

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB



Malý pasivní dům

Small Passive house

Student:

Ing. Marek Smolon

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Jiří Labudek, Ph.D.

Ostrava 2013

Fakulta stavební
Katedra prostředí staveb a TZB

Zadání diplomové práce

Student:	Ing. Marek Smolón
Studijní program:	N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor:	3607T040 Prostorové staveb
Téma:	Malý pasivní dům Small passive house

Zásady pro vypracování:

Pasivní rodinný dům - 3 konstrukční varianty + vyhodnocení, ekonomické vyhodnocení, detailní řešení. Projekt pro provádění stavby, která bude obsahovat části:

Souhrnnou technickou zprávu

Stavební část

Technická zpráva

Výkresová část

Koordinační situace 1 :200, 1 : 250

Základy 1 : 50

Půdorysy jednotlivých podlaží, stropu a zastřešení 1 : 50

Řez schodištěm 1 : 50

Půdorys střechy (pohled na střechu) 1 : 50

Pohledy 1 : 200 (1 : 100)

Detaily

Stavební tepelná technika

Splnění požadavku na energetickou náročnost budovy a splnění porovnávacích ukazatelů

Posouzení veškerých detailů

Stanovení celkové energetické spotřeby stavby

Výpočet denního osvětlení a proslunění objektu + bilance zasklení

Dokumentace zařízení pro vytápění s návrhem zdroje tepla:

Technická zpráva

Výpočet tepelného výkonu objektu

Návrh a výpočet jednotlivých zařízení zdroje tepla

Návrh a výpočet TV

Výkresová část

Dokumentace zařízení pro zdravotně technické instalace:

Projekt vnitřního vodovodu:

Technická zpráva

Bilance potřeby vody

Dimenzování rozvodu VV

Výkresová část

Projekt vnitřní kanalizace

Technická zpráva

bilance splaškových a dešťových vod

Dimenzování rozvodu VK

Výkresová část

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě:

.....

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.

beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).

souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠBTUO.

bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.

bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití

mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě:

Anotace

Malý pasivní dům

Ing. Marek Smolon: Malý pasivní dům, diplomová práce VŠB-TU Ostrava, Fakulta stavební, rok 2013, počet stran DP 90, počet stran příloh 136.

Práce řeší rodinný dům pro seniory v pasivním standardu ve třech konstrukčních variantách: Zděná stavba, dřevostavba a prefabrikovaný systém. Jednotlivá provedení jsou posuzována z ekonomického a tepelně technického hlediska.

Klíčová slova: Malý rodinný dům, pasivní standard, cihelný systém, Two by Four, systém VELOX.

Small Passive House

Ing. Marek Smolon: Small Passive house, thesis of VŠB-TU Ostrava, Faculty of civil engineering, year 2013, Number of pages 95/136.

Thesis looks into small family house for senior citizens in a passive standard in the following three design variants: brick building, wooden building, prefabricated system. All these designs are evaluated from the economic and heat engineering point of view.

Key words: Small passive house, passive house standard, house made of bricks, Two by Four system and Velox system.

Obsah

Seznam použitých symbolů a zkratk	13
1. Úvod.....	14
1.1 Koncepce pasivního domu	15
1.2 Obecné požadavky na pasivní dům	15
1.2.1 Volba pozemku a orientace budovy.....	15
1.2.2 Tvarové a dispoziční řešení	16
1.3 Specifika bydlení pro seniory	16
1.4 Navržené konstrukční řešení	17
2. A. Průvodní zpráva	18
A.1 Identifikační údaje	18
A.1.1 Údaje o stavbě	18
A.1.2 Údaje o stavebníkovi.....	18
A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	18
A.2 Seznam vstupních podkladů	18
A.2.a) Základní informace o rozhodnutích nebo opatřeních, na jejichž základě byla stavba povolena.....	18
A.2.b) Základní informace o dokumentaci nebo projektové dokumentaci, na jejímž základě byla zpracována projektová dokumentace pro provádění stavby	19
A.2.c) Další doklady	19
A.3 Údaje o území	19
A.3.a) Rozsah řešeného území	20
A.3.b) Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů	20
A.3.c) Údaje o odtokových poměrech	20
A.3.d) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací	20
A.3.e) Údaje o souladu s územním rozhodnutím.....	20
A.3.f) Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území	20
A.3.g) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů.....	20
A.3.h) Seznam výjimek a úlevových řešení.....	20
A.3.i) Seznam souvisejících a podmiňujících investic.....	21
A.3.j) Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby	21
A.4 Údaje o stavbě.....	21
A.4.a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby	21
A.4.b) Účel užívání stavby.....	21

A.4.c) Trvalá nebo dočasná stavba	22
A.4.d) Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů	22
A.4.e) Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb	22
A.4.f) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů	22
A.3.g) Seznam výjimek a úlevových řešení	22
A.3.h) Navrhované kapacity stavby	22
A.3.i) Základní bilance stavby	23
A.3.j) Základní předpoklady výstavby	23
A.3.k) Orientační náklady stavby	24
A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	24
3. B. Souhrnná technická zpráva	24
B.1 Popis území stavby	24
B.1.a) Charakteristika stavebního pozemku	24
B.2.b) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů	25
B.1.c) Stávající ochranná a bezpečnostní pásma	25
B.1.d) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území, apod.	25
B.1.e) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území	25
B.1.f) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin	25
B.1.g) Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemku určených k plnění funkce lesa (dočasné / trvalé)	25
B.1.h) Územně technické podmínky	26
B.1.i) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice	26
B.2. Celkový popis stavby	26
B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek	26
B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení	26
B.2.2.a) Urbanismus	26
B.2.2.b) Architektonické řešení	26
B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby	27
B.2.4 Bezbariérové užívání stavby	27
B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby	27
B.2.6 Základní charakteristika objektů	28
B.2.6.a) Stavební řešení	28
B.2.6.b) Konstrukční a materiálové řešení	28

B.2.6.c) Mechanická odolnost a stabilita	42
B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení	42
B.2.7.a) Technické řešení	42
B.2.7.b) Výpočet technických a technologických zařízení	44
B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení	45
B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi	46
B.2.9.a) Kritéria tepelně technického hodnocení	46
B.2.9.b) Energetická náročnost stavby	48
B.2.9.c) Posouzení využití alternativních zdrojů energií	50
B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí	50
B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí	51
B.2.11.a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží	51
B.2.11.b) Ochrana před bludnými proudy	51
B.2.11.c) Ochrana před technickou seizmicitou	51
B.2.11.d) Ochrana před hlukem	51
B.2.11.e) Protipovodňová opatření	51
B.3 Celkový popis stavby	52
B.3.1 Napojovací místa technické infrastruktury	52
B.3.2 Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky	52
B.4 Dopravní řešení	52
B.4.a) Popis dopravního řešení	52
B.4.b) Napojení na stávající dopravní infrastrukturu	52
B.4.c) Doprava v klidu	52
B.4.d) Pěší a cyklistické stezky	53
B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	53
B.5.a) Terénní úpravy	53
B.5.b) Použité vegetační prvky	53
B.5.c) Biotechnická opatření	53
B.6 Popis vlivu stavby na životní prostředí a jeho ochrana	53
B.6.a) Vliv stavby na životní prostředí - ovzduší, hluk, voda, odpady a půda	54
B.6.b) vliv stavby na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině	54
B.6.c) Vliv stavby na soustavu chráněných území Náture 2000	54
B.6.d) Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA	54

B.6.e) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů	55
B.7 Ochrana obyvatelstva	55
B.8 Zásady organizace výstavby	55
B.8.a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění.....	55
B.8.b) Odvodnění staveniště	55
B.8.c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu	55
B.8.d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky	55
B.8.e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin	56
B.8.f) Maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé)	56
B.8.g) Maximální produkovaná množství a druhy odpadu a emisí při výstavbě, jejich likvidace	56
B.8.h) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin.....	58
B.8.i) Ochrana životního prostředí při výstavbě	59
B.8.j) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů	59
B.8.k) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb	60
B.8.l) Zásady pro dopravně inženýrské opatření	61
B.8.m) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby	61
B.8.n) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny	61
4. Technická zpráva – Teplovzdušné vytápění a větrání s rekuperací tepla	62
4.1 Seznam použitých symbolů a zkratk	62
4.2 Seznam výkresů	62
4.3 Úvod	62
4.4 Výchozí podklady	62
4.5 Tepelná bilance objektu	63
4.6 Zdroje tepla	64
4.6.1 Integrovaný zásobník tepla	64
4.6.2 Solární soustava	64
4.6.3 Podlahové vytápění a otopná soustava	64
4.7 Teplovzdušné vytápění a větrání s rekuperací tepla, dimenzování teplovzdušného systému	65
4.7.1 Seznam použitých symbolů a zkratk	65

4.7.2	Stanovení max. množství vytápěcího a větracího vzduchu	65
4.7.3	Dimenzování množství cirkulačního vzduchu c2 (větracího a vytápěcího).....	66
4.7.4	Dimenzování přírodních vyústek	66
4.7.5	Dimenzování přírodních vyústek	66
4.7.6	Celkové množství vzduchu Vc2 pro pokrytí tepelných ztrát.....	67
4.7.7	Množství vzduchu Vnorm.....	67
4.7.8	Dimenzování množství cirkulačního (větracího a vytápěcího) vzduchu C1	67
4.7.9	Dimenzování množství čerstvého vzduchu e1	67
4.7.10	Dimenzování množství odsávaného vzduchu i1	68
4.7.11	Dimenzování množství odsávaného vzduchu i2	68
4.7.12	Rozvod čerstvého vzduchu a cirkulačního vytápěcího vzduchu	69
4.7.13	Rozvod odpadního vzduchu.....	71
4.8	Příprava TUV	72
4.9	Regulace	72
4.9.1	Zdroj tepla.....	72
4.9.2	Vzduchotechnická jednotka	72
4.9.3	Ostatní regulace	73
4.10	Protihluková opatření	73
4.11	Protipožární opatření	73
4.12	Požadavky na související profese	73
4.12.1	Stavební.....	73
4.12.2	Elektro a regulace	74
4.12.3	Zdravotní a technická kanalizace.....	74
4.13	Závěr.....	75
4.14	Přílohy	75
5.	Technická zpráva – vnitřní kanalizace a vodovod.....	76
5.1	Seznam použitých symbolů a zkratek	76
5.2	Úvod	76
5.3	Vnitřní kanalizace.....	76
5.3.1	Stanovení průtoku odpadních vod	76
5.3.2	Předstěnové instalační systémy.....	77
5.3.3	Zařizovací předměty	77

5.3.4	Odpadní potrubí	78
5.3.5	Svodné potrubí	78
5.3.6	Připojovací potrubí.....	79
5.3.7	Zkoušky vnitřní kanalizace	79
5.4	Vnitřní vodovod	79
5.4.1	Stanovení potřeby vody	79
5.4.2	Potrubní rozvody.....	80
5.4.3	Ohřev vody.....	80
5.4.4	Vodovodní baterie.....	81
5.4.5	Zkoušky vnitřního vodovodu	81
5.5	Doplňující zařízení na rozvody ZT, nebo s nimi související.....	81
5.6	Poznámka	81
6.	Závěr	82
6.1	Ekonomické zhodnocení	82
6.2	Tepelně technické zhodnocení	82
7.	Seznam použité literatury	86
8.	Seznam obrázků	88
9.	Seznam výkresů Viz seznam výkresů v PD.....	89
10.	Seznam příloh.....	89
10.1	Výpočet orientační ceny stavby.....	89
10.2	Výpis oken a dveří.....	89
10.3	Výstupy z programu Teplo 2011	89
10.3.1	Vnější stěna Heluz Family 2in1, tl. 500 mm	89
10.3.2	Vnější stěna Heluz RD/garáž	89
10.3.3	Strop Heluz	89
10.3.4	Podlaha RD – koberec	89
10.3.5	Podlaha RD – dlažba.....	89
10.3.6	Vnější stěna Velox, tl. 560 mm.....	89
10.3.7	Vnější stěna Velox RD/garáž.....	89
10.3.8	Strop Velox	89
10.3.9	Vnější stěna TbF , 460 mm	89
10.3.10	Vnější stěna Tbf RD/garáž.....	89
10.3.11	Strop TbF	89
10.4	Výstupy z programu Ztráty 2011	89

10.4.1	Ztráty 2011Heluz	89
10.4.2	Ztráty 2011Velox	89
10.4.3	Ztráty 2011TbF	89
10.5	Výstupy z programu Energie 2013	90
10.5.1	Energie 2013 Heluz.....	90
10.5.2	Energie 2013 Velox	90
10.5.3	Energie 2013 Tbf	90
10.6	Energetický štítek obálky budovy	90
10.6.1	Energetický štítek Heluz	90
10.6.2	Energetický štítek Velox	90
10.6.3	Energetický štítek TbF	90
10.7	Výpočet potřeby teplé vody	90
10.8	Výpočet splaškové kanalizace	90
10.9	Výpočet dešťové kanalizace	90
10.10	Výpočet potřeby vody	90
10.11	Návrh zdroje tepla (Vzduchotechnika).....	90
10.12	Dimenze podlahového vytápění	90
10.13	Výpočet expanzní nádoby	90
10.14	Dimenze tepelně izolačního potrubí.....	90
10.15	Technická zpráva solární systém.....	90

Seznam použitých symbolů a zkratek

A	Plocha [m^2]
DP	Diplomová práce
ETICS	Vnější tepelně izolační kompozitní systém (External Thermal Insulation Composite Systems.)
EPS	Pěnový polystyrén
HELUZ	Obchodní jméno výrobce cihelného zdiva
HI	Hydroizolace
HUP	Hlavní uzávěr plynu
RD	Rodinný dům
Uhlíková stopa	Je suma vypuštěných skleníkových plynů. Uhlíková stopa se může týkat jedince, výrobku nebo akce
Pasivní dům	Dům se spotřebou tepla na vytápění $<$ než $15 \text{ kWh (m}^2\text{.a)}$
Poměr A/V	Vyjadřuje poměr plochy obvodového pláště A k obestavěnému prostoru V.
PU	Polyuretan
p.č.	Parcelní číslo pozemku
TbF	Zkratka pro stavební systém Two by Four
TI	Tepelná izolace
TUV	Teplá užitková voda
U	Součinitel prostupu tepla, [$\text{W/m}^2\text{.K}$]
V	Objem [m^3]
XPS	Extrudovaný polystyrén

1. Úvod

Obsahem diplomové práce je malý dům v pasivním standardu pro osoby důchodového věku – seniory a to ve třech konstrukčních variantách. Dále se diplomová práce zabývá vyhodnocením stavebně technického řešení, ekonomické výhodnosti jednotlivých variant a nemalá pozornost je věnována jednotlivým detailům stavby.

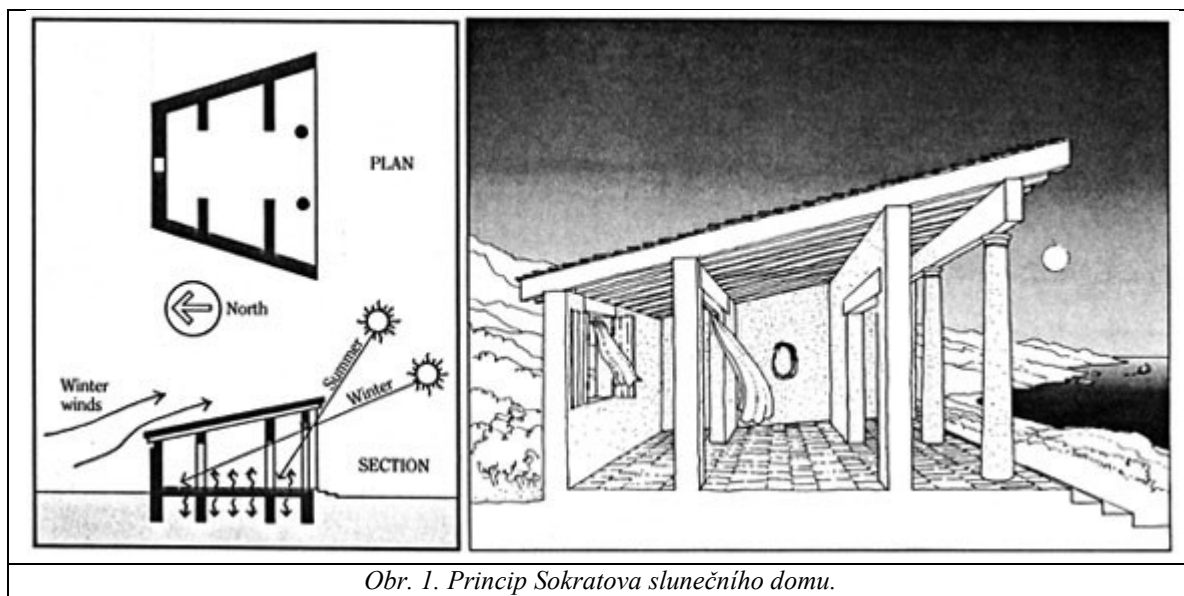
Pro potřeby diplomové práce byly zvoleny následující tři varianty:

- a) Zděný dům – cihelný systém pro pasivní domy firmy HELUZ
- b) Dřevostavba – sloupkový systém TWO by FOR
- c) Stavení systém VELOX

Dům je konstruován jako jednopodlažní, bezbariérový s akceptováním specifík života seniorů. Částečně je využit princip Sokratova domu, viz. obr. 1. Pozornost je věnována ekonomickému posouzení, nikoliv však na úkor kvality.

V dalších částech diplomové práce, zaměřené na tepelnou techniku, jsou hodnoceny jednotlivé skladby použitých konstrukcí, energetická náročnost budovy, spotřeby energií.

Následně, v části prostředí staveb, je navržen zdroj tepla s otopným systémem, vzduchotechnikou a další zdravotně – technickou instalací.



1.1 Koncepce pasivního domu

Pasivní dům by měl spotřebovat o 80 – 90 % méně tepla, než běžný dům, kdy klasickou výstavbou je dosaženo hodnoty 80-140 kWh/(m².a).

Základ pasivního domu tvoří zateplení, nejčastěji v podobě systému ETICS, větrací systém pro přívod čerstvého vzduchu (možno v kombinaci s vytápěním), kvalitní výplně otvorů – okna, řešení konstrukčních detailů, tak aby se zabránilo vzniku tepelných mostů, dispozice pro využití tepelných zisků a dokonalé utěsnění – vzduchotěsnost.

Doporučení pro pasivní domy je uvedeno v tabulce č. 3. ČSN 73 0540-2^[1], kde jsou uvedeny doporučené hodnoty pro konstrukce pasivních budov. Základní konstrukce pasivního domu by měly dosahovat následujících hodnot:

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² .K)]
Stěna vnější	0,18 – 0,12
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru	0,30 – 0,20
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,15 – 0,10
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,22 – 0,15

Tab. 1 Doporučené hodnoty U pro pasivní domy

Pasivní domy jsou navrhovány a koncipovány tak, aby jejich roční spotřeba tepla byla maximálně 15 kWh/m². Dle TNI 73 0329^[18] Zjednodušené výpočtové hodnocení a klasifikace obytných budov s velmi nízkou potřebou tepla na vytápění – Rodinné domy je za energeticky pasivní dům označován dům, který při splnění dalších požadavků, má měrnou potřebu tepla na vytápění nejvýše 20 kWh/(m²a).

1.2 Obecné požadavky na pasivní dům

1.2.1 Volba pozemku a orientace budovy

Pozemek pro pasivní dům by měl být zvolen tak, aby úspora energie na vytápění nebyla degradována zvýšenými požadavky na ostatní energie, které jsou reprezentovány například dopravní obslužností, kdy narůstá tzv. uhlíková stopa. O nejvhodnější orientaci lze hovořit v případě, kdy je objekt nestíněn a hlavní prosklené plochy jsou orientovány ve výseči od jihu k západu. Tato orientace přináší svůj efekt v případě, kdy chceme počítat se solárními zisky a

dodržet požadavky na denní osvětlení. Úspora tepla díky oknům v jižní fasádě je až 40 %. S tímto aspektem ovšem úzce souvisí i problematika zastínění otvorů, kdy dochází k přehřátí budovy a tím ke snížení komfortu bydlení.

Pro potřeby DP byl zvolený skutečný pozemek v katastru obce Dobratice na č.p. 846/25 Frýdecko – Místecku. Jedná se nezastíněný, prosluněný, mírně svažitý pozemek, který umožňuje aplikovat výše zmíněné zásady pro umístění a orientaci budovy, včetně dobrého napojení na dopravní obslužnost.

1.2.2 Tvarové a dispoziční řešení

Tvarové řešení se do značné míry podílí na energetických ztrátách budovy. Teoreticky je toto reprezentováno poměrem A/V . Obecně platí, že čím menší A/V , tím bude spotřeba energie menší. Z tohoto pohledu je nejideálnější tvar koule, což z hlediska realizace je obtížně proveditelné. Při další optimalizaci tohoto požadavku dospějeme ke krychli potažmo kvádru s plochou nebo pultovou střechou a s delší stranou přivrácenou k jihu, potažmo západu se střechou skloněnou k severu.

Dále je potřeba se zabývat členitostí budovy a expozici od proudění vzduchu – větru. Pro pasivní domy se doporučuje, aby byly co nejméně členité, tak aby podíl ochlazovaných ploch byl co nejmenší. Pokud je objekt významně exponován prouděním vzduchu, doporučuje se výstavba větro lamů nebo přírodních překážek, tak aby se eliminovaly tepelné ztráty infiltrací.

V tomto konkrétním případě byl zvolen tvar objektu vycházející ze dvou kvádrů, které jsou vůči sobě navzájem posunuty, střecha je plochá.

Pozemek se nachází na místě s častým severozápadním prouděním. Z tohoto důvodu navrhuji výstavbu přírodních větro lamů v podobě vysázení skupiny stromů.

1.3 Specifika bydlení pro seniory

Mezi hlavní specifika bydlení pro seniory patří:

- a) Bezbariérový přístup do objektu a místností v bytové jednotce
- b) Volnost pohybu (dveře bez prahů, nekomplikovaná dispozice, podlaha v jedné rovině, vyhnout se schodům, prostředky pro pomoc při chůzi, např. zábradlí)
- c) Krátké trasy (vyhnout se dlouhým chodbám, možnost co nejrychleji se dostat na volné prostranství)
- d) Protiskluzové povrchy podlah, preference podlahového vytápění
- e) Dostatečné osvětlení a výhled z objektu

- f) Přizpůsobení sociálního zařízení (WC, sprchy, vany)
- g) Bydlení může být malometrážní (nižší požadavky na úklid)
- h) Nekomplikovaný přístup k veřejné dopravě, ale klidná lokalita
- i) Nekomplikovaný systém vytápění a obsluhy domu
- j) Minimální požadavky na provoz a údržbu

1.4 Navržené konstrukční řešení

V diplomové práci se zabývám posouzením tří konstrukčních systému viz níže. Aby byly konstrukční systémy co nejvíce porovnatelné z hlediska tepelné techniky, konstrukčního řešení a ekonomického hlediska, mají vždy shodnou základovou desku a konstrukci zastřešení. Dle druhu konstrukčního systému jsou tedy různé pouze konstrukce obvodových stěn a vnitřních příček spolu s konstrukcí stropu. Také dispoziční řešení a technické vybavení zůstává shodné.

2. A. Průvodní zpráva

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby	Malý pasivní dům
Druh stavby	Novostavba
Místo stavby	Dobratice
Okres	Frýdek - Místek
Kraj	Moravskoslezský
Katastrální území	Dobratice
Stavební úřad	Dobrá
Stupeň	Projekt pro realizaci stavby

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

Investor	Manželé Smolkovi
Místo trvalého pobytu	Komorní Lhotka 43
PSČ	739 53

A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Projektant	Ing. Marek Smolon
Adresa	Dobratice 369
PSČ	739 51

A.2 Seznam vstupních podkladů

Seznam vstupních podkladů tvoří:

- a) Dokumentace pro vydání rozhodnutí o umístění stavby
- b) Dokumentace pro vydání územního rozhodnutí
- c) Projektové dokumentace pro ohlášení stavby
- d) Vyjádření dotčených orgánů

A.2.a) Základní informace o rozhodnutích nebo opatřeních, na jejichž základě byla stavba povolena

Stavba byla povolena na základě:

- a) Územní souhlas, stavební úřad Dobrá

- b) Souhlas s provedením stavby, stavební úřad Dobrá

A.2.b) Základní informace o dokumentaci nebo projektové dokumentaci, na jejímž základe byla zpracována projektová dokumentace pro provádění stavby

Projektová dokumentace pro provádění stavby byla zpracována na základě schválené projektové dokumentace pro vydání územního rozhodnutí a ohlášení stavby.

A.2.c) Další doklady

- a) Inženýrsko-geologický průzkum, firma Zempola Hnojník, RNDr. Miroslav Konečný
- b) Hydrogeologický průzkum, firma Zempola Hnojník, RNDr. Miroslav Konečný
- c) Radonový průzkum, firma Zempola Hnojník, RNDr. Miroslav Konečný
- d) Výškopisné a polohopisné zaměření v měřítku 1:500, Geodetická kancelář Hnojník, Ing. Zdeněk Macošek

A.3 Údaje o území

Pozemek pro stavbu s parcelním číslem 846/25 se nachází v obci Dobratice, katastrální území Dobratice, výměra 7067 m², druh pozemku „Trvalý travnatý porost“. Pozemek je mírně svažité jihozápadním směrem.

Geologický průzkum půdního profilu

Pro určení geologických poměrů bylo využito profilu vrtu z Radonového průzkumu.

Pozemek se nachází v oblasti geomorfologického celku Beskydy. Předkvartérní (skalní) podloží oblasti tvoří sedimenty spodního karbonu. Pozemek je mírně svažité, nižší horizonty jsou v jihozápadní části. Byly zjištěny kvartérní sedimenty (svahové hlíny s kamenitou sutí) přecházející ve zvětralinový plášť předkvartérního podloží (zvětralá břidlice).

Pod vrstvou humózní hlíny (zasahující do hloubky 0,1 m) byly pod terénem zastiženy jílovité hlíny s četnými úlomky břidlice (na základě makroskopického popisu odpovídá dle ČSN 73 1001 zařazení F2 – jíl štěrkovitý až G5 – štěrk jílovitý).

Hloubka (m)	Pojmenování	Třída	Propustnost
0,00 – 0,24	Orniční humusovitý horizont	F2 f= 52%	Střední
0,24 – 1,2	Jíl štěrkovitý CG		
1,2 ...	Jíl štěrkovitý CG		

A.3.a) Rozsah řešeného území

Stavba bude provedena pouze na pozemku s parcelním číslem 846/25.

A.3.b) Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů

Stavba není umístěna na území, na které se vztahují zvláštní požadavky na ochranu území.

A.3.c) Údaje o odtokových poměrech

Odtokové poměry v území nebudou stavbou nikterak narušeny.

A.3.d) Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací

Projektová dokumentace pro realizaci stavby je v souladu s územně plánovací dokumentací obce Dobruška z měsíce června 2009.

A.3.e) Údaje o souladu s územním rozhodnutím

Projektová dokumentace pro realizaci stavby je v souladu s územním souhlasem vydaným stavebním úřadem v Dobrušce ze dne 15. 09. 2012.

A.3.f) Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Pozemek p.č. 846/25 je uvedena v územním plánu obce Dobruška z měsíce června 2009 jako stavební.

A.3.g) Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Stavba byla povolena na základě splnění požadavků dotčených orgánů:

- c) SmVaK Ostrava a.s.
- d) Hasičský záchranný sbor MSK, Frýdek Místek
- e) RWE, Brno
- f) ČEZ Distribuce, Děčín
- g) Obecní úřad Dobruška
- h) Policie české republiky MSK, Frýdek Místek
- i) Magistrát města FM, odbor ŽP

A.3.h) Seznam výjimek a úlevových řešení

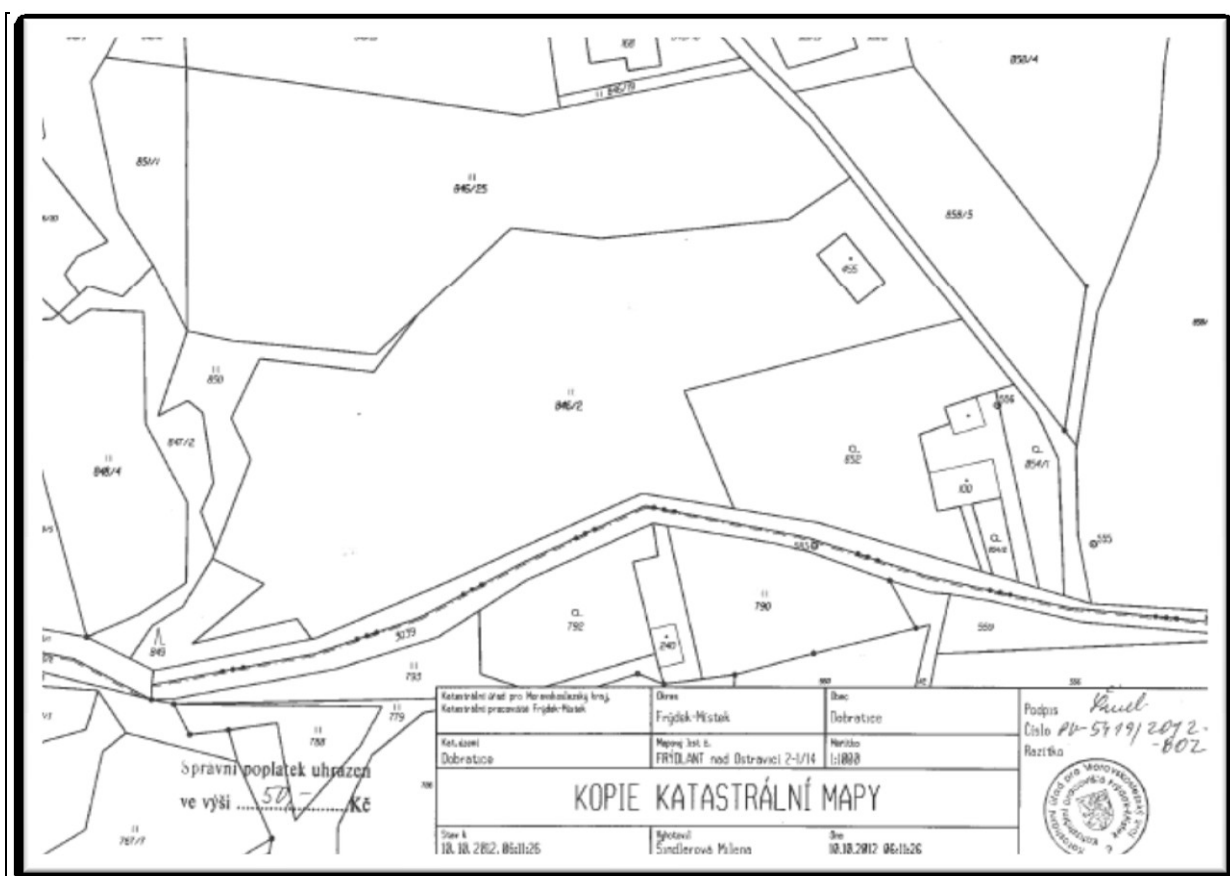
Není aplikována žádná výjimka ani úlevové řešení.

A.3.i) Seznam souvisejících a podmiňujících investic

Bude se jednat o samostatnou stavbu, která bude stát na samostatném pozemku. Nevznikají žádné věcné ani časové vazby, které podmiňují, vyvolávají nebo souvisejí s dalšími investicemi.

A.3.j) Seznam pozemku a staveb dotčených prováděním stavby

Dle katastrální mapy se jedná o pozemky: 846/2, 846/10, 846/19, 846/25, 847/2, 850, 851/1, 973.



Obr. 2. Katastrální mapa

A.4 Údaje o stavbě

A.4.a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Novostavba, rodinný dům v pasívním standardu.

A.4.b) Účel užívání stavby

Rodinný dům pro bydlení osob v důchodovém věku.

A.4.c) Trvalá nebo dočasná stavba

Trvalá stavba.

A.4.d) Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů

Na stavbu se nevztahují žádné požadavky související s ochranou kulturních památek dle zákona o státní památkové péči.

A.4.e) Údaje o dodržení technických požadavku na stavby a obecných technických požadavku zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Stavba nespadá pod dikci vyhlášky č. 398/2009 Sb. ^[10], obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

A.4.f) Údaje o splnění požadavku dotčených orgánu a požadavku vyplývajících z jiných právních předpisů

Bez požadavku

A.3.g) Seznam výjimek a úlevových řešení

Stavba bude provedena bez výjimek a úlevových řešení.

A.3.h) Navrhované kapacity stavby

Zastavená plocha, obestavený prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti, počet uživatelů / pracovníků apod.)

Plocha parcely	7067 m ²
Podlahová plocha (dle variant)	180,47 m ² / 181,04m ² / 185,10 m ²
Zastavěná plocha	211 m ²
Obestavěný prostor (RD / garáž)	647 m ³
Zpevněné plochy (terasa, garážové stání, zádveří)	22,165 m ²

A.3.i) Základní bilance stavby

Potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadu a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.).

Celková energetická spotřeba stavby	19 kWh/(m ² .a)	19 kWh/(m ² .a)	19 kWh/(m ² .a)
Tepelný výkon objektu (Ztráty 2011)	1921 W	1921W	1925W
Zdroj tepla	Elektropatrony v IZT 2 x 4 kW, solár.	Elektropatrony v IZT 2 x 4 kW, solár.	Elektropatrony v IZT 2 x 4 kW, solár.
Potřeba teplé vody	346 litrů / den	346 litrů / den	346 litrů / den
Potřeba vody	144 m ³ /rok	144 m ³ /rok	144 m ³ /rok
Dešťová voda	4,27 litrů /sekundu	4,27 litrů /sekundu	4,27 litrů /sekundu
Spláskové vody	2,25 litrů /sekundu	2,25 litrů /sekundu	2,25 litrů /sekundu

A.3.j) Základní předpoklady výstavby

Časové údaje o realizaci stavby

Zahájení výstavby: březen 2014

Dokončení stavby: listopad 2014

Členění na etapy

Před započítáním stavby bude provedena dočasná elektroinstalace, svedení el. kabelu do stavební buňky – stavebního el. rozvaděče. Dále se provede provizorní odbočka z vodovodního řádu ukončená vodoměrem. Sejmutá ornice bude uskladněna na pozemku v jeho západní části a bude následně využita pro terénní úpravy na parcele.

Postup výstavby dle jednotlivých fází

- Vytýčení hlavního výškového bodu, příprava laviček pro vytýčení základů
- Sejmutí ornice, výkopové práce
- Betonáž základů a hydroizolace stavby
- Svislé konstrukce
- Konstrukce stropu a zastřešení
- Osazení oken, provedení el. instalace
- Omítky a podlahy

A.3.k) Orientační náklady stavby

Orientační cena stavby: 2 000 000 Kč.

A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Stavba bude členěna na dva stavební objekty:

SO 01 Rodinný dům

SO 02 Garáž

3. B. Souhrnná technická zpráva

B.1 Popis území stavby

B.1.a) Charakteristika stavebního pozemku

Pozemek pro stavbu s parcelním číslem 846/25 se nachází v obci Dobratice, katastrální území Dobratice, výměra 7067 m², druh pozemku „Trvalý travnatý porost“. Pozemek je mírně svažité jihozápadním směrem. Na pozemku se v současné době nevyskytuje žádná stavba.

Výstavba je v souladu s platným územním plánem obce Dobratice.



Obrázek. 3. Fotografie pozemku

B.2.b) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů

Provedené průzkumy a měření:

- a) Inženýrsko-geologický průzkum, firma Zempola Hnojník, RNDr. Miroslav Konečný
- b) Hydrogeologický průzkum, firma Zempola Hnojník, RNDr. Miroslav Konečný
- c) Radonový průzkum, firma Zempola Hnojník, RNDr. Miroslav Konečný

B.1.c) Stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Při výstavbě RD budou respektována stanovená ochranná pásma energetických sítí: el. energie, plynu a vodovodního řádu, v rozsahu uvedeném v jednotlivých vyjádřeních dotčených orgánů.

B.1.d) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území, apod.

Stavební parcela se nenachází na záplavovém ani poddolovaném území. V daném území nehrozí ani seizmická aktivita.

B.1.e) Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Stavba RD nebude mít vliv na okolní stavby ani pozemky. V průběhu stavby bude organizačně a technicky zajištěno, aby nedocházelo nadměrné produkci hluku, vibrací, prachu a znečištění komunikací.

Vstupy na ostatní pozemky zasažené výstavbou (přípojky) je nutno před zahájením stavby projednat s jejich vlastníky.

Odtokové poměry v území nebudou stavbou RD nikterak narušeny.

B.1.f) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

V současné době se na pozemku nevyskytují žádné stavby. Nebudou se provádět asanace ani demolice. Pozemek je označen jako trvalý travní porost bez dřevin.

B.1.g) Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemku určených k plnění funkce lesa (dočasné / trvalé)

Bez požadavku

B.1.h) Územně technické podmínky

Pozemek je napojen na dopravní infrastrukturu na své východní straně, kde navazuje na místní komunikaci č. 973.

V blízkém okolí pozemku se nachází elektrické vedení, rozvod plynu a vody. Všechny sítě jsou vedeny souběžně s místní komunikací.

Na základě hydrogeologického průzkumu byla stanovena hloubka podzemní vody na 6,5 m. Podzemní voda nebude ovlivňovat stavbu.

Daná lokalita se nachází v části s nízkým radonovým rizikem a není třeba provádět opatření proti úniku radonu z podloží.

B.1.i) Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Bude se jednat o samostatnou stavbu, která bude stát na samostatném pozemku. Nevznikají žádné věcné ani časové vazby, které podmiňují, vyvolávají nebo souvisejí s dalšími investicemi.

B.2. Celkový popis stavby

B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Jedná se o jednopatrový, nepodsklepený rodinný dům s garáží pro osoby důchodového věku v pasívním standardu.

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

B.2.2.a) Urbanismus

Stavba se bude nacházet na konci obce Dobratice, v sousedství katastru obce Komorní Lhotka. Jedná se o nezastíněný, prosluněný, mírně svažité pozemek. Z pohledu dopravní obslužnosti je pozemek vzdálen cca 300 m o zastávky autobusu a 4 km od zastávky vlaku. Napojení na dálnici vedoucí z Českého Těšína do Frýdku Místku je asi 6 km.

Stavba je trvalou nadzemní nevýrobní novostavbou - objektu pro bydlení. Umístění objektu rodinného domu na pozemku vyplývá z regulačních podmínek v území. Byly dodrženy limity dané šířkou pozemku.

B.2.2.b) Architektonické řešení

Architektonicky je dům koncipován jako jednopodlažní, nepodsklepený, bezbariérový s akceptováním specifik života seniorů. Vstup do objektu bude z východní strany. Objekt tvoří

dvě samostatné části: budova RD a garáže. Na RD navazuje terasa a společná zpevněná plocha před vstupem do RD a garáže. Hmotu domu je dispozičně i konstrukčně členěna do dvou částí.

První část tvoří vlastní objekt pro bydlení a druhá část je tvořena garáží. Výtvarné řešení vychází z požadavku na charakter objektu. Hmotu domu je členěna tak, aby objekt splňoval provozní nároky zadané investorem a dům vhodně doplnil volnou parcelu.

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Stavba bude celoročně využívána 2 – 4 osobami.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Stavba RD nespadá pod dikci vyhlášky č. 398/2009^[10] obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Stavba je navržena dle platného stavebního zákona č. 183/2006 Sb.^[11], ve znění pozdějších předpisů a v souladu s vyhláškou 268/2009 Sb.^[12], o technických požadavcích na stavby. U stavby nevznikají žádné specifické požadavky na užívání.

Při realizaci a provozu je nutno respektovat nařízení vlády č. 591/2006 Sb.^[13], o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

Veškeré provozy budou navrženy, vybaveny a provozovány v souladu s vyhláškou č. 268/2009 Sb.^[12], o technických požadavcích na stavby. Zařízení, které bude dovezeno ze zahraničí bude mít atest pro provoz v ČR. Všechna navržená zařízení budou odpovídat českým bezpečnostním a hygienickým předpisům.

Provozovatel bude udržovat objekt v dobrém technickém stavu tak, aby nevznikalo nebezpečí ohrožující jiné osoby, jakož i jiná nebezpečí, např. požárního nebo hygienického charakteru.

Objekt musí být během provozu udržován tak, aby:

- a) Nechoázelo k nadměrnému opotřebení vlivem působení škodlivých vlivů prostředí, např. klimatickými podmínkami, jenž působí na vnější konstrukce - vykonávat pravidelnou obnovu venkovních nátěrů, jakož i očištění nánosů na střešním plášti
- b) Komunikace pro pěší (vnitřní či vnější) nebo na jiná zařízení technického vybavení nesmí být poškozena, provozovatel je musí pravidelně, alespoň 1x ročně kontrolovat, je povinen udržovat podlahy, schodiště, ochranná zábradlí v bezpečném stavu

- c) Pravidelně udržovat bezzávadný stav vnitřní elektroinstalace - zabezpečovat denní vizuální prohlídky (dle četnosti provozu), což je důležité zejména v prostorách mokrých a vlhkých
- d) Technická zařízení v objektu je nutno min. 1x ročně odborně kontrolovat, provádět revizní prohlídky (např. elektrického zařízení - osvětlení, vytápění aj.) - nejpozději 1x za 5 let
- e) Kontrolovat s pomocí pevných přístupů (žebříků) střešní konstrukce (obnova nátěrů - dle potřeby, min. 1x za 5 let), jakož i stav ocelových nosníků - konstrukcí (viz ČSN 73 2601 - min. 1x za 5 až 10 let - dle skupiny OK)
- f) Pro přístup k osvětlení uvnitř objektu a k jeho čištění či údržbě používat vhodné pracovní prostředky (např. žebříky, žebříkové schůdky) - čištění těles osvětlení vykonávat min. 1x za rok nebo podle potřeby
- g) Pro výstup - přístup k venkovnímu technickému vybavení objektu používat, zejména při krátkodobých zásazích, např. při čištění nebo kontrole žlabů (provádět min. 1x za rok, popř. dle potřeby), při údržbě či drobných opravách svislých stavebních konstrukcí, jsou-li konány ve výškách, pojízdné pracovní plošiny s kvalifikovanou obsluhou atd.
- h) Platí totiž, že provozní budovy musí být udržovány ve stavu, který neohrožuje bezpečnost osob - viz ustanovení § 10 vyhlášky. č. 48/1982 Sb. ^[14]

Všechny použité materiály a pracovní postupy musí odpovídat platným ČSN a bezpečnostním předpisům. Veškeré práce musí být prováděny a provedeny tak, aby nemohlo dojít k úrazům elektrickým proudem.

B.2.6 Základní charakteristika objektů

B.2.6.a) Stavební řešení

Rodinný dům v pasivním standardu je navržen ve třech variantách:

- a) Zděný dům – cihelný systém pro pasivní domy firmy HELUZ
- b) Dřevostavba – sloupkový systém TWO by FOR
- c) Stavení systém VELOX

Zvýšená pozornost bude věnována detailům z pohledu stavební tepelné techniky.

B.2.6.b) Konstrukční a materiálové řešení

Základové konstrukce

Základová deska, bude shodná pro všechny konstrukční řešení. Jedná se o betonové pásy z betonových tvárnic (ztraceného bednění firmy Pressbeton^[31]) vylité prostým betonem a doplněné ŽB deskou. Základová deska má půdorysné rozměry 10,35 x 9,26 m – RD a 4,55 x 8,15 m – Garáž. V základech budou vynechány prostupy pro napojení kanalizace, přívodu el.

energie a dešťové kanalizace . Základová konstrukce bude obložena po svém vnějším obvodu XPS o tl. 120 mm.

Hloubka založení bude 1,20 m. Beton C 16/20 - XC2 je tl. 100. Celková půdorysná plocha základů 133 m².

Materiál základy (133 m²)	Kusů/ m²	Cena / kus	Kč	
Tvarovky ztraceného bednění ZB 25-40, plnění betonem 0,72 obj.	321	53,-	17 013,-	Odkaz
Tvarovky ztraceného bednění ZB 25-30, plnění betonem 0,72 obj.	150	43,-	6 450,-	Odkaz
Tvarovky ztraceného bednění ZB 25-20, plnění betonem 0,72 obj.	130	39,-	5 070,-	Odkaz
Kari síť (91 m ²) 3 x 2 m, oka 10 x 10 cm, tl. 6 mm	22	530,-	11 660,-	Odkaz
Beton C16/20 (tvarovky)	20,5 m ³	1589 Kč/m ³	32 574,-	Odkaz
Beton deska C16/20 (0,10 x 133)	13,3 m ³	1589 Kč/m ³	21 133,-	Odkaz
Beton C16/20 (podkladní pásy)	11,3 m ³	1589 Kč/m ³	18 057,-	Odkaz
Kamenivo frakce 16/32 (0,1 x 133), 2500 kg/m ³	13,3 m ³ 33,25 tun	450,- Kč/tuna	14,962,-	Odkaz
Isover EPS perimetr	65 m ²	305 Kč/m ²	19 825,-	Odkaz
Celkem (Kč)			146 744,-	

Konstrukční systém

Varianta HELUZ, zdivo obvodové konstrukce cihelné bloky Heluz Family 50 2in1, tl. 500 mm. Vnitřní nosné stěny budou provedeny z cihelných bloků Heluz Family 25, tl. 250 mm a vnitřní příčky z cihelných bloků Heluz tl. 115 mm. Nosné zdivo garáže bude z cihelných bloků Heluz Family 25, tl. 250 mm. Spojení cihelných bloků zajistí polyuretanová pěna.

Heluz	m²	Cena	Kč	
Heluz Family 2in1, tl. 500 mm	114 m ²	1899 Kč/m ²	235 637,-	Odkaz
Heluz Family 250, tl. 250 mm	49 m ²	632 Kč/m ²	33 450,-	Odkaz
Heluz Family 250, tl. 250 mm, gar.	71 m ²	632 Kč/m ²	44 802,-	Odkaz
Heluz 11,5, tl. 115 mm	25 m ²	298 Kč/m ²	8026,-	Odkaz
Celkem			322 000,-	

Varianta VELOX bude tvořena pro obvodové stěny základní konstrukcí tl. 420 mm (WS-EPS 235/150/WSD 35) a dodatečným zateplením ESP tl. 120 mm. Vnitřní stěny tvoří skladba tl. 220 mm (WSD 35/150/WSD 35). Nosné zdivo garáže bude tvořit skladba tl. 270 mm (WS-EPS 85/150/WSD 35).

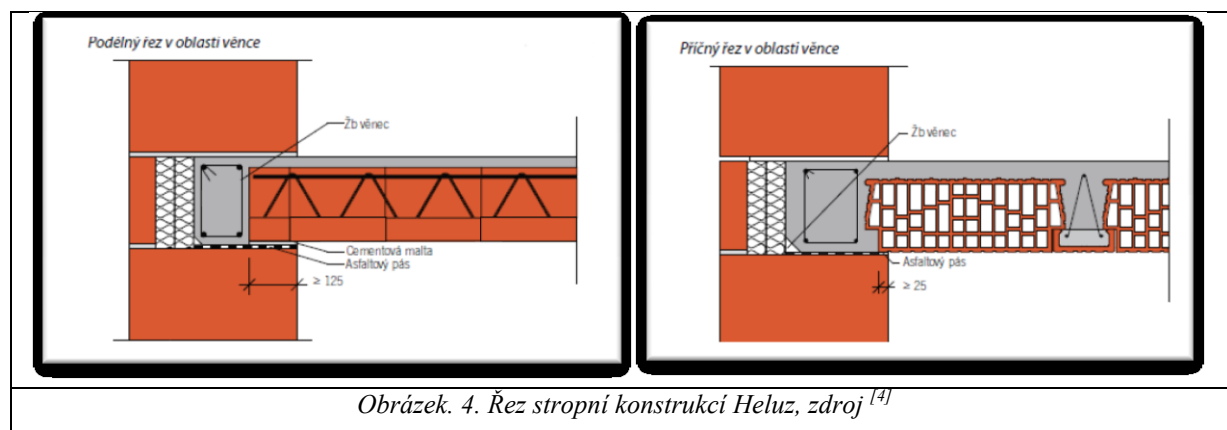
Velox	m ²	Cena	Kč	
Velox, tl. 420 mm + 120 mm EPS	114 m ²	1949 Kč/m ²	222 140,-	Odkaz
Velox tl. 220 mm (nosné i příčky)	74 m ²	918 Kč/m ²	67 958,-	Odkaz
Velox tl. 270 mm, garáž	71 m ²	1146 Kč/m ²	81 391,-	Odkaz
Celkem			371 489,-	

Varianta **Two by Four** bude tvořena pro obvodové stěny skladbou tl. 450 mm (OSB deska, tl. 12,5 mm, latování KVH hranoly 60 x 40 mm, tepelná izolace ISOVER MULTIMAX 60 mm, parozábrana Jutafol, KVH hranoly 60 x 240 mm, ISOVER MULTIMAX 240 mm, OSB desky, tl. 15 mm, tepelná izolace EPS 120 mm). Vnitřní nosné stěny a příčky tl. 225 mm. Nosná stěna v garáži bude tl. 230 mm.

Two by Four	m ²	Cena	Kč	
TbF, tl. 330 mm + 120 mm EPS	114 m ²	2636 Kč/m ²	300 510,-	
Tbf, tl. 225 mm	74 m ²	620 Kč/m ²	45 922,-	
Tbf, tl. 230 mm, garáž	71 m ²	902 Kč/m ²	64 074,-	
Celkem			410 506,-	

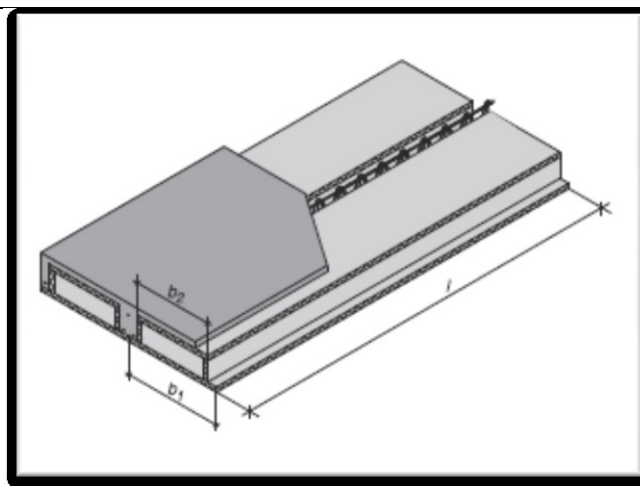
Stropní konstrukce

Ve variantě **HELUZ** bude stropní konstrukce ze stropních vložek a nosníků Heluz Miako, věncovek Heluz a tepelné izolace z EPS. Tloušťka stropu bude 250 mm.



Heluz - strop	Kusů/ m ²	Cena	Kč	
Nosník 4500x160x175	24	554 Kč/ks	13 296,-	Odkaz
Nosník 3250x160x175	5	487 Kč/ks	2 435,-	Odkaz
Nosník 4250x160x175	11	537 Kč/ks	5 907,-	Odkaz
Nosník 3000x160x175	5	487 Kč/ks	2 435,-	Odkaz
Nosník 2500x160x175	5	432 Kč/ks	2 160,-	Odkaz
Stropní vložka 19/62,5	794	71 Kč/ks	56 374,-	Odkaz
Beton, 60 mm	8,46	1598 Kč/m ³	13 519,-	Odkaz
Věncovky 8/25	63,5	170 Kč/bm	10 795,-	Odkaz
Kari síť 10x10, 6 mm	141	90 Kč/m ²	12 735,-	Odkaz
EPS, 220 mm	39,9	392/m ²	15 641,-	Odkaz
Celkem			135 297,-	

Ve variantě **VELOX** bude stropní konstrukce ze stropních bednicích desek Velox a prostorových nosníků. Tloušťka stropu bude 255 mm. Maximální rozpětí této konstrukce je 5,9 m.



Obr. 5. Řez stropní konstrukcí Velox, zdroj^[32]

Velox - strop	Kusů/ m²	Cena	Kč
Nosník 170/4535	14	54 Kč/bm	3 428,-
Nosník 170/3270	5	54 Kč/bm	883,-
Nosník 170/4285	13	54 Kč/bm	3 008,-
Nosník 170/3090	5	54 Kč/bm	834,-
Nosník 170/2500	5	54 Kč/bm	675,-
Nosník 170/4550	15	54 Kč/bm	3 686,-
Bednicí deska 170/2000	41	425 Kč/bm	34 850,-
Bednicí deska 170/1500	28	425 Kč/bm	17 850,-
Bednicí deska 170/795	13	425 Kč/bm	4 392,-
Bednicí deska 170/2045	13	425 Kč/bm	11 299,-
Bednicí deska 170/2310	5	425 Kč/bm	4 909,-
Bednicí deska 170/2850	5	425 Kč/bm	6 056,-
Bednicí deska 170/3030	5	425 Kč/bm	6 439,-
Bednicí deska 170/780	15	425 Kč/bm	4 973,-
Beton, 50 mm	7,05	1598 Kč/m ³	11 226,-
Kari sítě, 10 x 10, 6 mm	141	90 Kč/m ²	12 690,-
Celkem			127 237,-

Ve variantě **Two by Four** bude stropní konstrukce z KVH nosníků o rozměru 60 x 140 mm tvořících prostorové rámy. Tloušťka stropu bude 260 mm.

Two by Four - strop	Kusů/ m²	Cena	Kč	
KVH hranol 60x140x4620	12	168 Kč/bm	9 314,-	Odkaz
KVH hranol 60x140x3355	6	168 Kč/bm	3 382,-	Odkaz
KVH hranol 60x140x4365	11	168 Kč/bm	8 067,-	Odkaz
KVH hranol 60x140x2885	6	168 Kč/bm	2 908,-	Odkaz
KVH hranol 60x140x2635	6	168 Kč/bm	2 656,-	Odkaz
KVH hranol 60x140, boky rámu	107,8	168 Kč/bm	18 110	Odkaz
KVH hranol 60x140, spodek/vrch r.	134	168 Kč/bm	22 512	Odkaz
OSB desky 12,5 mm, spodek/vrch r.	282	150	42 300,-	
Celkem			115 446,-	

Schodiště

Stavba RD ani garáže neobsahuje konstrukci schodiště.

Střešní konstrukce

Ve variantě **HELUZ** bude vytvořeno samostatné zastřešení RD a garáže. Plochy střech tvoří čtyři roviny se sklonem od 2 do 7°. Po obvodu bude konstrukce ukončena atikou o výšce 1,06 m. Konstrukci atiky tvoří kombinace cihel Heluz Family 2in1 tl. 500 mm, cihel Heluz Family tl. 380 mm a tepelné izolace tl. 120 mm. Atika nad garáží – Heluz Family 250 mm.

Heluz - atika	Kusů/ m ²	Cena	Kč	
Heluz Family 2in1, tl. 500 mm	10,13 m ²	2298 Kč/m ²	22 738,-	Odkaz
Heluz Family 380 mm	30,4 m ²	1349 Kč/m ²	40 045,-	Odkaz
EPS 120	30,4 m ²	147 Kč/m ²	4363,-	Odkaz
Heluz Family 250 mm, garáž	26,2 m ²	765 Kč/m ²	20 043,-	Odkaz
Celkem			88 819,-	

Ve variantě **VELOX** bude vytvořeno samostatné zastřešení RD a garáže. Plochy střech tvoří čtyři roviny se sklonem od 2 do 7°. Po obvodu bude konstrukce ukončena atikou o výšce 0,995 m. Konstrukci atiky tvoří systém Velox tl. 420 mm + 120 mm tepelné izolace. Atika nad garáží – Velox 270 mm.

Velox - atika	m ²	Cena	Kč	
Velox, tl. 420 mm + 120 mm EPS	40,5 m ²	1949 Kč/m ²	93 160,-	Odkaz
Velox tl. 270 mm, garáž	26,2 m ²	1146 Kč/m ²	35 343,-	Odkaz
Celkem			109 037,-	

Ve variantě **Two by Four** bude vytvořeno samostatné zastřešení RD a garáže. Plochy střech tvoří čtyři roviny se sklonem od 2 do 7°. Po obvodu bude konstrukce ukončena atikou o výšce 0,990 m. Konstrukci atiky tvoří systém Two by Four o tl. 450 mm. Atika nad garáží – systém Two by Four o tl. 230 mm.

Two by Four - atika	Kusů/ m²	Cena	Kč	
TbF, tl. 230 mm	40,54 m ²	902 Kč/m ²	36 576,-	
EPS tl. 120 mm	40,54 m ²	241 Kč/m ²	9 770,-	
TbF, tl. 230 mm, garáž	26,02 m ²	902 Kč/m ²	23 632,-	
KVH hranoly 60 x 200 mm, vrch a spodek rámu	81,08 m ²	127 Kč/m ²	10 297,-	
KVH hranoly 60 x 200 mm, vrch a spodek rámu, garáž	52,40 m ²	127 Kč/m ²	6 654,-	
Celkem			86 921,-	

Samotnou konstrukci střešního pláště bude vytvářet hlavní vodotěsná vrstva, tepelná izolace a podkladní vrstva. Funkci nosné vrstvy zabezpečuje stropní konstrukce. Konstrukce střešního pláště bude pro všechny varianty jednotná.

Konstrukce střešního pláště, RD	m²	Cena	Kč	
Vedag BV (penetrační nátěr)	84 m ²	80 Kč/litr	640,-	Odkaz
Vedagard ES-Plus, tl. 4 mm (podkladní pás, parozábrana)	84 m ²	170 Kč/m ²	14 280,-	Odkaz
EPS 100S S, 350 mm	84 m ²	640 Kč/m ²	53 760,-	Odkaz
Vedatop SU, tl. 4 mm	84 m ²	157 Kč/m ²	13 188,-	Odkaz
Vedatop S5	84 m ²	205 Kč/m ²	17 220,-	Odkaz
Celkem			99 088,-	

Konstrukce střešního pláště, garáž	m²	Cena	Kč	
Vedag BV (penetrační nátěr)	33 m ²	80 Kč/litr	240,-	Odkaz
Vedagard ES-Plus, tl. 4 mm (podkladní pás, parozábrana)	33 m ²	170 Kč/m ²	5 610,-	Odkaz
EPS 100S S, 200 mm	33 m ²	640 Kč/m ²	12 078,-	Odkaz
Vedatop SU, tl. 4 mm	33 m ²	157 Kč/m ²	5 181,-	Odkaz
Vedatop S5	33 m ²	205 Kč/m ²	6 765,-	Odkaz
Celkem			29 874,-	

Překlady

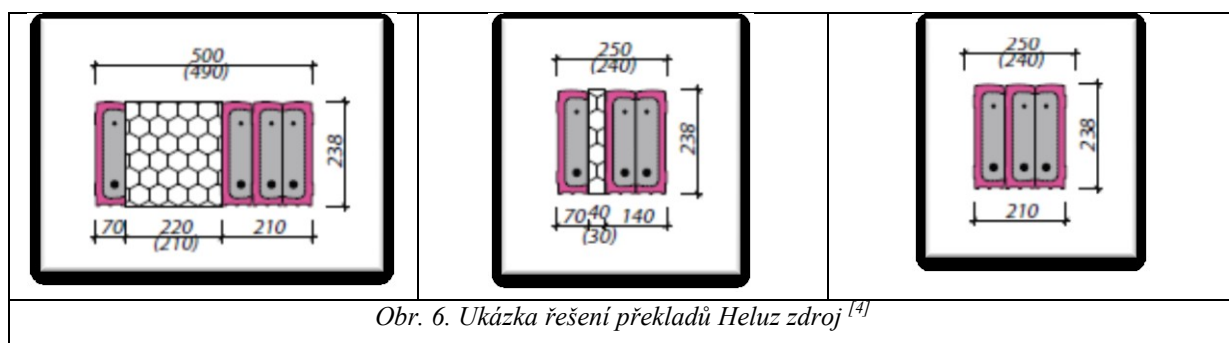
Ve variantě **Heluz** budou použity nad dveřními a okenními otvory nosné překlady Heluz o rozměrech viz tabulka. Překlady budou uloženy do maltového lože tl. 10 mm. Délka uložení od 125 mm do 250 mm, v závislosti na světlosti otvoru.

Roletové překlady

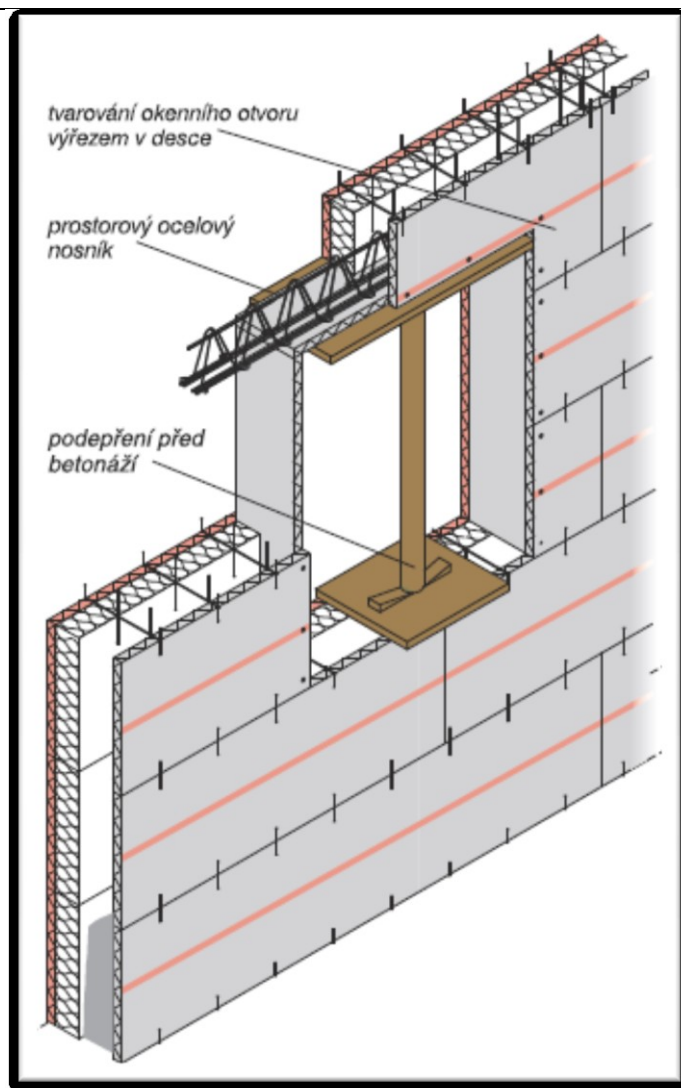
Označení	Rozměr	Počet	Cena
P1, P4	2000 x 490	4	4 x 5 867,-
P2	3500 x 490	1	1 x 10 569,-
P3	1750 x 490	2	2 x 5 144,-
Celkem			44 325,-

Překlady

Označení	Rozměr	Počet	Cena
P6	70x238x1500	17	17 x 443,-
P7	70x238x1250	3	3 x 369,-
P8	70x238x3000	3	3 x 1238,-
Celkem			12 352,-



Ve variantě **Velox** budou použity nad dveřními a okenními otvory nosné překlady, který budou vytvořeny z bednicích desek Velox prostorových nosníků



Obr. 7. Ukázka řešení překladů Velox

Překlady

Označení	Celková délka (m)	Kč/ bm	Cena
Prostorový nosník	36,5	54	1971
Celkem			1971,-

Ve variantě **Two by Four** budou použity jako překlady KVH nosníky 240 x 60 mm, které budou v konstrukci umístěny na výšku.

Podlahy

Konstrukce podlah (RD, garáž) bude pro všechny varianty jednotná.

Konstrukce podlahy, RD	m ²	Cena	Kč	
Vedag BV asfaltový penetrační nátěr	78 m ²	105 Kč/litr	840,-	Odkaz
Vedatect PYE G 200 S4 Mineral	78 m ²	152 Kč/m ²	11 865,-	Odkaz
EPS 100 S, tl. 340 mm	78 m ²	535 Kč/m ²	41 730,-	Odkaz
Foldex-PS 0,2 Separální folie	78 m ²	14 Kč/m ²	1 092,-	Odkaz
Podkladní betonová vrstva, tl 60 mm	78 m ²	1598 Kč/m ³	7 479,-	
Koberec / dlažba, tl. 5 mm	78 m ²	300 Kč/m ²	23 400,-	
Celkem			86 397,-	

Konstrukce podlahy, garáž	m ²	Cena	Kč	
Vedag BV asfaltový penetrační nátěr	33 m ²	105 Kč/litr	315,-	Odkaz
Vedatect PYE G 200 S4 Mineral	33 m ²	152 Kč/m ²	5 016,-	Odkaz
EPS 100 S, tl. 90 mm	33 m ²	142 Kč/m ²	4 686,-	Odkaz
Foldex-PS 0,2 Separální folie	33 m ²	14 Kč/m ²	462,-	Odkaz
Podkladní betonová vrstva, tl 60 mm	33 m ²	1598 Kč/m ³	3 164,-	
Koberec / dlažba, tl. 5 mm	33 m ²	300 Kč/m ²	9 900,-	
Celkem			23 543,-	

Úprava vnitřních povrchů

Ve variantě **Heluz** bude využit doporučený^[33] omítkový systém Cemix. Příprava podkladu - nejdříve je nutné provést vizuální kontrolu podkladu. Podklad musí být vyzrálý, nosný, suchý, zbavený prachu, mastnoty a ostatních nečistot. Zdivo musí být již dotvarováno.

Heluz vnitřní omítky	m ²	Cena	Kč	
Vápenosádrová omítka Cemix, tl. 10 mm, 10,5 kg/m ²	392	7,6 Kč/kg	31 282,-	Odkaz
Sklo-vláknitá tkanina	392	25 Kč/m ²	9 800,-	Odkaz
Celkem			41 082,-	

Ve variantě **Velox** bude využit dle doporučení^[34] omítkový systém Baumit. Pro zahájení omítkových prací je zapotřebí důkladné vyzrání betonového jádra (min. 28 dní) a jeho dostatečné spojení s deskami Velox. Teplota vzduchu a podkladu nesmí během zpracování a

tuhnutí klesnout pod +5°C. Čerstvě omítnuté plochy je třeba udržovat ve vlhkém stavu. Vnitřní omítky se aplikují po provedení elektrických rozvodů, instalačních drážek a jejich zaplnění vhodným materiálem (např. Baumit KantenFixem).

V oblastech napojování příček, napojení stěn a stropů, přes drážky elektroinstalačních, sanitárních rozvodů, rohy okenních a dveřních otvorů vyztužit spodní vrstvu sklotextilní síťovinou pro zamezení rizika vzniku trhlin v těchto velmi namáhaných partiích.

Velox vnitřní omítky	m²	Cena	Kč	
Sádrová omítka Baumit hlazená, tl. 10 mm, 10 kg/m ²	392 m ²	10 Kč/m ²	24 500,-	Odkaz
Sklo-vláknitá tkanina	392	25 Kč/m ²	9 800,-	Odkaz
Baumit Klima	392	10 Kč/m ²	3 920,-	Odkaz
Celkem			38 220,-	

Ve variantě **Two by Four** bude využit na OSB desky stejný postup a omítkový systém jako ve variantě Velox.

Velox vnitřní Two by Two	m²	Cena	Kč	
Sádrová omítka Baumit hlazená, tl. 10 mm, 10 kg/m ²	392	10 Kč/m ²	24 500,-	Odkaz
Sklo-vláknitá tkanina	392	25 Kč/m ²	9 800,-	Odkaz
Baumit Klima	392	10 Kč/m ²	3 920,-	Odkaz
Celkem			38 220,-	

Úprava vnějších povrchů

Ve variantě **Heluz** bude využit omítkový systém Cemix. Podklad musí být suchý, nosný, zbavený prachu, mastnoty a jiných nečistot, nesmí být zmrzlý. Zdicí malta musí být dostatečně vyzrálá a zdivo musí být již dotvarováno. Podklad musí být, vždy opatřen podkladním postřikem.

Heluz vnější omítky	m ²	Cena	Kč	
Cemix Cementový postřík 4,7 kg/m ² , tl. 3 mm	247	5 Kč/kg	5 805,-	Odkaz
Supertherm TO extra, tl. 3 mm 25 kg/m ²	247	7,4 Kč/kg	45 695,-	Odkaz
Cemix Vyrovnávací stěrku multi	247	12,5 Kč/kg	14 548,-	Odkaz
Cemix Penetrace PST 0,2 kg/m ²	247	5,5 Kč/kg	3 310,-	Odkaz
Silikátová omítka Baumit SilikaTop, 3,2 kg/m ²	247	59 Kč/kg	46 632,-	Odkaz
Celkem			115 991,-	

Ve variantě **Velox** bude využit omítkový systém Baumit. Omítky vnějších stěn jsou navrženy tak, aby bylo možné aktivně přenášet tahová napětí vznikající v důsledku trvalého působení klimatických podmínek na podklad.

Bude použit tepelně izolační omítkový systém, ve kterém se místo základní omítky použije pěnový polystyren s armovací sklotextilní síťovinou. Pěnový polystyren v tomto případě funguje jako pružná mezivrstva, která výrazně omezí vznik trhlin v povrchu.

Velox vnější omítky	m ²	Cena	Kč	
Baumit StarContact, lepidlo 4 kg/m ²	247	15 Kč/kg	14 820,-	Odkaz
Fasádní EPS	247	182 Kč/m ²	44 954,-	Odkaz
Baumit lepicí stěrka ProContact 4 kg/m ² , tl. 2mm	247	10 Kč/kg	9 880,-	Odkaz
Sklo-vláknitá tkanina	247	25 Kč/m ²	9 800,-	Odkaz
Baumit Uni Primer univerzální základ (nátěr), 0,25 kg/m ²	247	88 Kč/kg	6 175,-	Odkaz
Baumit Granopor, silikátová omítka, tl. 3 kg/m ² , tl. 3 mm,	247	53 Kč/kg	39 2773,-	Odkaz
Celkem			115 273,-	

Ve variantě **Two by Four** bude využit na OSB desky stejný postup a omítkový systém jako ve variantě Velox.

Velox vnější Two by Four	m²	Cena	Kč
Baumit StarContact, lepidlo 4 kg/m ²	247	15 Kč/kg	14 820,-
Fasádní EPS	247	182 Kč/m ²	44 954,-
Baumit lepicí stěrka ProContact 4 kg/m ² , tl. 2mm	247	10 Kč/kg	9 880,-
Sklo-vláknitá tkanina	247	25 Kč/m ²	9 800,-
Baumit Uni Primer univerzální základ (nátěr), 0,25 kg/m ²	247	88 Kč/kg	6 175,-
Baumit Granopor, silikátová omítka, tl. 3 kg/m ² , tl. 3 mm,	247	53 Kč/kg	39 2773,-
Celkem			115 273,-

Výplně otvorů

Všechna okna jsou platová, dodavatel TWW okna, v provedení s izolačním trojsklem, výplňový plyn Argon. Barva hnědá. Součinitel prostupu tepla $U=0,65 \text{ W/m}^2\text{K}$. Vnější parapety z plastu stejného odstínu. Venkovní parapety obklad.

Vstupní dveře, materiál plast, odstín stejný jako okna, 1/3 prosklení, trojsklo. Součinitel prostupu tepla $U=0,80 \text{ W/m}^2\text{K}$. Vnitřní dveře obložkové, materiál dřevo / smrk.

Místnost	Otvor	Rozměr	Materiál	Cena
1.01	Dveře	1,97 x 0,9	Plast	7500,-
1.02	Dveře	1,97 x 0,8	Dřevo	7500,-
1.03	Dveře	1,97 x 0,8	Dřevo	7500,-
1.04	Dveře	1,97 x 0,8	Dřevo	7500,-
1.05	Dveře	1,97 x 0,8	Dřevo	7500,-
1.05	Dveře	1,97 x 0,9	Plast	7500,-
1.06	Dveře	1,97 x 0,8	Dřevo	8500,-
1.06	Garážové vrata	2,0 x 2,5	Plast	30 000,-
1.06	Dveře	1,97 x 0,9	Plast	8500
1.02	Okno, trojsklo	1,5 x 1,5	Plast	10 132,-
1.03	Okno, trojsklo	1,5 x 1,5	Plast	10 132,-
1.03	Okno, trojsklo	3,0 x 2,0	Plast	29 586,-
1.04	Okno, trojsklo	1,25 x 1,5	Plast	5 669,-

1.06	Okno, trojsklo	1,5 x 0,75	Plast	5 019,-
1.07	Okno, trojsklo	1,25 x 0,75	Plast	5 019,-
Celkem				157 577,- Kč

Klempířské výrobky

Oplechování atik:

Oplechování atiky RD , materiál měď 0,55 mm, barva přírodní CU, šířka 500 mm, délka 40,5 m. Cena 55 369,- Kč. ^[35] ([Odkaz](#)).

Oplechování atiky garáže, materiál měď 0,55 mm, barva přírodní CU, šířka 500 mm, délka 40,5 m. Cena 20 328,- Kč. ^[35] ([Odkaz](#)).

Zámečnické výrobky

Větrání objektu

V objektu je navrženo teplovzdušné vytápění s rekuperací vzduchu. Větrání je přetlakové. Systém je založen na dvou-zónové vzduchotechnické jednotce Atrea. Topení je zajištěno bez nutnosti větrání. Nasávání vnitřního vzduchu je z nejvyššího místa, po filtraci a dohřevu nebo dochlazení je podlahovým rozvodem přiváděn vzduch do obytných místností. Při požadavku na větrání je vzduch odsáván z koupelny, WC a kuchyně a po rekuperaci odváděn ven z objektu. Přírodní čerstvý vzduch je po přehřátí v rekuperačním výměníku smíchán se vzduchem cirkulačním, filtrován a po dohřevu nebo ochlazení přiveden do obytných místností. Díky cirkulaci je pro obyvatele využíván celý vzduchový objem objektu, čímž se dále snižuje okamžitý požadavek na výkony větrání.

Bližší parametry větrání obsahuje technický zpráva, viz čl. 4

Úpravy venkovních zpevněných ploch

Budou provedeny nové zpevněné plochy v rozsahu potřebném pro vybudování nového příchodu a příjezdu do garáže. Venkovní plochy, terasa a garážové stání, jsou navrženy ze zámkové dlažby firmy Presbeton. Dlažba bude kladena do zpevněného podsypu šterkové drti.

Oplocení nebude realizováno, jedná se koridor pro volně žijící zvěř. Po skončení stavebních prací budou veřejné zelené plochy dotčeny stavbou upraveny do původního stavu, včetně konečných terénních a sadových úprav na pozemku investora.

Dlažba Pressbeton Holand, 200x100x60, 180 Kč/m ²	Garážové stání, 30 m ²	5 400,- Kč
Dlažba Pressbeton Holand, 200x100x80, 252 Kč/m ²	Zádveří a terasa, 40 m ²	10 800,- Kč

B.2.6.c) Mechanická odolnost a stabilita

Navržené konstrukce objektu a dimenze jednotlivých prvků jsou navrženy v souladu s příslušnými ČSN. Konstrukce objektu vyhovují na první i druhý mezní stav.

Provedeným statickým výpočtem bylo prokázáno, že navržená konstrukce stavebních úprav objektu a dimenze jednotlivých prvků jsou navrženy v souladu s příslušnými ČSN.

Konstrukce objektu vyhovují na první i druhý mezní stav.

Statický výpočet prokázal, že nenastane u navržené konstrukce:

- Zřícení budovy ani její části ztrátou stability konstrukce nebo její části (jednotlivého prvku), porušením jednotlivých prvků vyčerpáním jejich únosnosti, vyčerpáním únosnosti spojů, nebo nadměrným sedáním konstrukce nebo její části vyčerpáním únosnosti základové konstrukce
- Větší stupeň nepřípustného přetvoření – navržené konstrukce splňují požadavky příslušných norem na maximální dovolené deformace
- Poškození jiných částí stavby nebo technických zařízení anebo instalovaného vybavení v důsledku většího přetvoření nosné konstrukce objektu - navržené prvky použité v konstrukci splňují požadavky příslušných norem na maximální dovolené deformace
- Poškození, kdy je rozsah neúměrný původní příčině.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

Ve stavbě jsou použity následující technická a technologická zařízení:

- Vytápění a větrání
- Rozvod vody a příprava TUV
- Elektroinstalace
- Solární kolektory
- Vnitřní kanalizace a čistírna odpadních vod

B.2.7.a) Technické řešení

Vytápění a větrání

Vytápění a větrání je realizováno ve všech variantách prostřednictvím vzduchotechnické jednotky Atrea. Jako základ je použita kompaktní větrací jednotka Duplex

RK4^[36] s možností cirkulace vzduchu pro větrání, chlazení a teplovzdušné vytápění. Toto řešení zajišťuje rovnotlaké větrání s rekuperací tepla.

Místnost 1.06 Koupna + WC je doplněna o systém podlahového vytápění. Jako zdroj tepla je použita IZT (integrovaný zásobník tepla) IZT-U-TTS^[37] se třemi výměníky o objemu 650 litrů. IZT získává tepelnou energii ze solárních panelů a jako zálohový zdroj je použito dvou elektrospirál o příkonu 4 KW.

Duplex RK4	93 170,-Kč
------------	------------

Bližší parametry větrání obsahuje technická zpráva, viz čl. 4

Rozvod vody a příprava TUV

Voda je do objektu přiváděná z obecního vodovodu o dimenzi PE 50 a to přímou odbočkou (navrtáním) o dimenzi DN 32, která je v objektu- technické místnosti, osazena vodoměrnou soustavou.

Vodoměrná soustava bude vytvořena pomocí kulového kohoutu bez odvodnění před vodoměrem a kulového kohoutu přímého s odvodňovacím ventilem za vodoměrem.

Vodoměrná soustava bude umístěna za prostupem přípojky obvodovou zdí objektu.

Teplá voda je pro objektu RD připravována pomocí integrovaného zásobníku tepla IZT-U-TTS o objemu 650 litrů. Zásobník je dohříván solárními kolektory a elektropatronami.

Rozvod vody je realizovaná z PE. Potrubí bude v celé délce izolováno a je navrženo v minimálním sklonu 0,3% s směrem k vodoměrné soustavě. Po dokončení instalace rozvodů vnitřního vodovodu je nutné provést tlakovou zkoušku potrubí

IZT-U-TSS 650	77 561,-Kč
---------------	------------

Elektroinstalace

Připojení objektu bude realizováno z východní části pozemku. Délka přípojky bude 10 m. Přípojka NN bude připojena ze stávajícího vzdušného vedení kabelem AES 4 x 16 zakončeného ve skříně HDS umístěné na sloupu ve výšce 2,5 m. Ze skříně HDS bude vedeno zemní kabelové vedení kabelem AYKY 4B x 16 v chrániče Kopoflex do plastového elektroměrového pilíře. Rozvaděč bude osazen hlavním jističem. Z rozvaděče bude vedeno kabelové vedení do domovního rozvaděče. Domovní rozvaděč bude napájen kabelem Cyky 4 B x 10 a zároveň Cyky 3 C x 1,5 – ovládání NSz elektroměrového rozvaděče na okraji

stavební parcely 846/25. Kabele budou ve výkopu v chrániče z PVC a označena na povrchu výstražnou folií.

Rozvaděč RD bude umístěn v garáži RD. Bude se jednat o plastový Scane – 56 modulů, pod omítku. Druhý rozvaděč – pro ČOV bude umístěn v garáži u vrat

Vypínače a zásuvky budou od firmy ABB v provedení slonová kost.

Solární kolektory

Solární kolektory budou využívány pro ohřev TUV a vytápění objektu. RD bude vybaven kompletní instalací solárního systému pro přípravu teplé vody a přitápění objektu v přechodných měsících (jaro, podzim). Řešení je postaveno na slovenských plochých kolektorech od firmy Thermosolar Žiar nad Hronom. Tento solární systém je dostatečný pro 3 až 4 člennou rodinu se spotřebou do 300 litrů TUV denně. Přitápění vhodné pro menší nebo nízkoenergetické rodinné domy s tepelnou ztrátou do 6 kW. Základem systému jsou ploché kolektory TS 300^[38]. Bude provedena izolace potrubí v celé délce.

Solární systém	158 600,- Kč
----------------	--------------

Vnitřní kanalizace a čistírna odpadních vod

Kanalizační potrubí je svedeno pomocí přípojovacího, odpadního a svodného potrubí do ČOV Gonap na severní části pozemku. Dešťová kanalizace je svedena ze střešních rovin vnitřními svody do betonových skruží v západní části pozemku.

Rozvod vnitřní kanalizace je proveden pomocí potrubí a tvarovek firmy Osma HT-System (PP). Rozvod vnitřní kanalizace je stejný pro všechny varianty.

V objektu se nachází tři svodná potrubí, která jsou opatřena přívzdušňovacími ventilemy. Přechod na svodné odpadní potrubí bude proveden pomocí tvarovek a potrubí firmy Osma KG-System (PVC).

Bližší parametry obsahuje technický zpráva, viz čl. 5. Vnitřní kanalizace a vodovod.

ČOV Gonap 5Pa	45 048,- Kč
---------------	-------------

B.2.7.b) Výpočet technických a technologických zařízení

Podklady pro výpočet technických a technologických zařízení tvoří:

- a) Technická zpráva vytápění

- b) Technická zpráva vnitřní vodovod
- c) Kanalizace

B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení

Posouzení požární bezpečnosti je obsaženo v Požárně bezpečnostním řešení stavby. Objekt je navržen tak, aby bylo zajištěno:

Zachování nosnosti a stability konstrukce po určitou dobu

Skutečné požární odolnosti navržených stavebních konstrukcí byly po provedení úprav (osazení požárních uzávěrů apod.) vyhodnoceny jako vyhovující požadavkům současně platných ČSN.

Omezení rozvoje a šíření ohně a kouře ve stavbě

Objekt rodinného domu s garáží, z nehořlavého konstrukčního systému, s požární výškou $h < 9,0$ m byl podle dispozičního řešení vyhodnocen z hlediska požární bezpečnosti, jako jeden požární úsek; v souladu s Vyhláškou MV č.23/2008 Sb.^[15], podle ČSN 73 0833^[16] a ČSN 73 0802^[17].

Omezení šíření požáru na sousední stavbu

Odstupové vzdálenosti, požárně nebezpečné prostory od objektu rodinného domu s garáží byly vyhodnoceny podle ČSN 73 0802^[17] jako dostatečné.

Vzájemná vzdálenost posuzované stavby a nejbližších sousedních stavebních objektů je vyhovující - objekty jsou situovány v souladu s ČSN - mimo požárně nebezpečné prostory.

Požárně nebezpečný prostor posuzovaného objektu nezasahuje na sousední parcely.

Vyhovující - bez dalších opatření.

Umožnění evakuace osob a zvířat

Rodinný domek“ - dle ČSN 73 0833^[16] se v obytných buňkách budov skupiny OB1 pro evakuaci osob považuje za postačující nechráněná úniková cesta šířky 0,9 m se šířkou dveří na únikové cestě 0,8 m; délka únikových cest se v daném případě neposuzuje.

Úniková cesta z „garáže“ je v souladu s ČSN 73 0802^[17] - vyhovující, bez dalších opatření.

Umožnění bezpečného zásahu jednotek požární ochrany

Příjezd pro mobilní techniku PO k navrhovanému objektu je po stávajících komunikacích, jenž umožní dojezd až do požadované vzdálenosti od vstupu do objektu – vyhovuje.

Vnitřní a vnější zásahové cesty a nástupní plochy se nepožadují.

B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

Stavba, objektu RD s garáží, se nachází v obci Dobratice v Moravskoslezském kraji. Návrhová výpočtová teplota pro danou oblast je -15°C .

Průměrný počet otopných dnů:	269
Průměrná venkovní teplota:	$8,2^{\circ}\text{C}$
Průměrná celoroční teplota v oblasti:	$8,4^{\circ}\text{C}$
Průměrná teplota vnitřního vzduchu:	$20,3^{\circ}\text{C}$

Budova bude v klidné části obce s vyšší intenzitou větru. Objekt bude volně stojící a není stíněn žádnou překážkou.

B.2.9.a) Kritéria tepelně technického hodnocení

Kritéria tepelně technického hodnocení jsou definovány v ČSN 73 0540-2^[1] Tepelná ochrana budov - Část 2 - Požadavky. Výpočty byly provedeny pro jednotlivé varianty.

Součinitel prostupu tepla

Součinitel představuje prošlé teplo na 1 m^2 plochy konstrukce s teplotním spádem 1 K . Značí se písmenem U [$\text{W}/\text{m}^2\text{K}$]. Výpočet součinitele prostupu tepla pro diplomovou práci byl proveden pro ochlazované konstrukce. Podrobný výpočet byl proveden pomocí programu Teplo 2011. Požadované hodnoty $U_{\text{pas},20}$ pro pasivní budovy byly převzaty z ČSN 73 0540-2^[1]. Tab. 3 – Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla.

Konstrukce	Vyp. hodnota U [W/m^2K]	Požadovaná hodnota $U_{pas,20}$ [W/m^2K]	Vyhodnocení
------------	----------------------------------	---	-------------

Obvodové konstrukce

Vnější stěna RD Heluz Family 2in1, tl. 500 mm	0,11	0,18 – 0,12	Vyhovuje
Stěna Heluz RD/Garáž, tl. 600 mm	0,07	0,18 – 0,12	Vyhovuje
Vnější stěna RD Velox, tl. 560 mm.	0,11	0,18 – 0,12	Vyhovuje
Stěna Velox RD/Garáž, tl. 820 mm	0,09	0,18 – 0,12	Vyhovuje
Vnější stěna RD TbF, tl. 460 mm	0,10	0,18 – 0,12	Vyhovuje
Stěna TbF RD/Garáž tl. 800 mm	0,075	0,18 – 0,12	Vyhovuje

Podlahy

Podlaha na zemině RD, koberec	0,11	0,22 – 0,15	Vyhovuje
Podlaha na zemině RD, dlažba	0,11	0,22 – 0,15	Vyhovuje

Stropní konstrukce

Stropní konstrukce Heluz	0,104	0,15 – 0,1	Vyhovuje
Stropní konstrukce Velox	0,103	0,15 – 0,1	Vyhovuje
Stropní konstrukce TbF	0,09	0,15 – 0,1	Vyhovuje

Výplně otvorů

Okna	0,65	0,8 – 0,6	Vyhovuje
Dveře	0,8	0,9	Vyhovuje

Pokles dotykové teploty

V posuzovaném objektu se nachází dva typy podlah:

- Podlaha v obytných místnostech RD – nášlapná vrstva koberec
- Podlaha v obytných místnostech RD – nášlapná vrstva dlažba

Skladby byly posouzeny v programu Teplo 2011. Posudek je vyhodnocen dle ČSN 73 0540-2^[1] Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky.

Konstrukce	$\Delta\Theta_{10}$ [°C]	$\Delta\Theta_{10N}$ [°C]	Vyhodnocení
Podlaha na zemině RD, koberec	3,93	5,5	Vyhovuje
Podlaha na zemině RD, dlažba	7,11	6,9	Vyhovuje*

* Doplněno o podlahové vytápění

Tepelné ztráty

Tepelné ztráty objektu byly stanoveny pomocí programu Ztráty 2011. Výpočet byl proveden v daných variantách po jednotlivých místnostech.

			Ztráty [W]		
Č. míst.	Název	Teplota [°C]	Heluz	Velox	Tbf
1.01	Chodba	20	145	145	145
1.02	Ložnice	20	408	408	408
1.03	Obývací pokoj	20	691	691	697
1.04	Kuchyně	20	254	254	251
1.05	Technická místnost	20	175	175	176
1.06	Koupelna + WC	24	248	248	248
Celkem			1921	1921	1925

B.2.9.b) Energetická náročnost stavby

Energetická náročnost stavby je celková roční dodaná energie do budovy v [GJ]. Byla zjištěna programem Energie 2011. Zároveň v tomto programu byla zjištěna celková roční spotřeba energie EP,A v [kWh/(m².a)] a zpracován Energetický štítek obálky budovy.

Varianta Heluz	
Celková roční dodaná energie EP [GJ]	27,4
Celková měrná roční spotřeba energie EP,A [kWh/m ² .a]	89,9
Celková roční dodaná energie [MWh]	7,611
Klasifikační třída	A
Měrná potřeba tepla na vytápění EP [kWh/m ² .a]	19
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy U _{em} [W/m ² .K]	0,15

Varianta <u>Velox</u>	
Celková roční dodaná energie EP [GJ]	27,5
Celková měrná roční spotřeba energie EP,A [kWh/m ² .a]	89,9
Celková roční dodaná energie [MWh]	7,639
Klasifikační třída	A
Měrná potřeba tepla na vytápění EP [kWh/m ² .a]	19
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy U _{em} [W/m ² .K]	0,15
Varianta <u>TbF</u>	
Celková roční dodaná energie EP [GJ]	273
Celková měrná roční spotřeba energie EP,A [kWh/m ² .a]	89,1
Celková roční dodaná energie [MWh]	7,583
Klasifikační třída	A
Měrná potřeba tepla na vytápění EP [kWh/m ² .a]	19
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy U _{em} [W/m ² .K]	0,15

Vyhodnocení

Cílem DP bylo navrhnout rodinný dům pro osoby důchodového věku v pasivní standardu. Aby byl objekt považován za pasivní, musí být splněny následující požadavky dle TNI 73 0329^[18].

Varianta <u>Heluz</u> (<u>vyhodnocení TNI</u>)	Požadavek	Skutečnost	Vyhodnocení
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U _{em} W/(m ² .K)	0,22	0,15	Vyhovuje
Měrná potřeba tepla na vytápění E,A kWh/(m ² .a)	20	19	Vyhovuje
Měrná neobnovitelná primární energie PE,A kWh/(m ² .a)	60	57	Vyhovuje
Varianta <u>Velox</u>	Požadavek	Skutečnost	Vyhodnocení
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U _{em} W/(m ² .K)	0,22	0,15	Vyhovuje
Měrná potřeba tepla na vytápění E,A kWh/(m ² .a)	20	19	Vyhovuje
Měrná neobnovitelná primární energie PE,A kWh/(m ² .a)	60	57	Vyhovuje

Varianta Two by Four	Požadavek	Skutečnost	Vyhodnocení
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} W/(m ² .K)	0,22	0,15	Vyhovuje
Měrná potřeba tepla na vytápění E,A kWh/(m ² .a)	20	19	Vyhovuje
Měrná neobnovitelná primární energie PE,A kWh/(m ² .a)	60	57	Vyhovuje

Celkové tepelné ztráty objektu

	<u>Heluz</u>	Velox	Tbf
Tepelná ztráta prostupem	1,921 kW	1,921 kW	1,925 kW
Tepelná ztráta větráním	0,353 kW	0,353 kW	0,353 kW
Celková tepelná ztráta	2,274 kW	2,274 kW	2,278 kW

Rodinný dům je ve všech variantách označen je zaříděn podle čl. 8.3 TNI 730329 zařadit do třídy **RD 20P**.

B.2.9.c) Posouzení využití alternativních zdrojů energií.

Jako alternativní zdroj jsou využity solární kolektory pro přípravu TUV a podporu vytápění. Roční energetický výnos kolektorů v instalované variantě je 5 kWh.

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Umístění stavby, uspořádání provozů a sociálních zařízení, prostorové poměry, stavební provedení, větrání, vytápění a osvětlení jsou navrženy v souladu s požadavky Nařízení vlády 101/2005 Sb. ^[19], Hygienické předpisy o hygienických požadavcích na pracovní prostředí ve znění pozdějších předpisů.

V rámci projektu byly popsány základní parametry stavby (větrání, vytápění, osvětlení, zásobování vodou, odpadu apod.) a dále byly posouzeny jednotlivá řešení vlivu stavby na okolí (vibrace, hluk, prašnost apod.).

Větrání je navrženo jako nucené, řízeno jednotkou Atrea. Vytápění řeší samostatná část PD. Osvětlení místností je na většině ploch kombinované. Zásobování vodou bude prováděno napojením na stávající místní řád.

Kanalizace je řešena jako oddělená. Splaškové vody budou svedeny do vnitřních rozvodů, dešťové vody ze střech budou svedeny do retenčních skruží.

Odpadové hospodářství – jedná se o komunální odpad do stávajících kontejnerů. Stavba neovlivní nijak zásadně okolí, neboť její rozsah a dopad na venkovní prostředí je malý.

B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

B.2.11.a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží

Daná lokalita stavby se nachází v části s nízkým radonovým rizikem a není třeba provádět opatření proti úniku radonu z podloží.

B.2.11.b) Ochrana před bludnými proudy

Ochrana před bludnými proudy je zajištěna stavebním řešením elektroinstalace.

B.2.11.c) Ochrana před technickou seizmicitou

Ochranu před technickou seizmicitou není třeba řešit, v budově RD a garáže není a nikdy nebude takový provoz, který by vyvozoval seizmické účinky.

B.2.11.d) Ochrana před hlukem

Ochrana před hlukem při užívání bude zajištěna obvodovými konstrukcemi s hmotných stavitv a okenními otvory a dveřmi, které mají zvukově izolační vlastnosti. Třída zvukového útlumu 1.

Ochrana proti hluku ze stavební činnosti

Způsob (množství, kvalitativní a kvantitativní složení) nasazení stavebních mechanismů v území bude záviset na dodavatelské stavební firmě, tento vliv bude sledován v omezenou dobu, pouze po dobu stavby.

Běžné hodnoty hlučnosti dopravních prostředků a stavebních strojů se pohybují kolem 80 dB(A). Podle nařízení vlády číslo 272/2011 Sb. ^[20], o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, příloha č. 2, část B, činí nejvyšší přípustná hodnota hluku ze stavební činnosti 65 dB pro denní dobu.

Ve venkovním chráněném prostoru (hranice parcel chráněných objektů) a v chráněném prostoru chráněných objektů nebude přípustná hodnota hlukové zátěže v době stavby překračovat přípustné hodnoty.

B.2.11.e) Protipovodňová opatření

Protipovodňová opatření není třeba řešit, stavba se nenachází v záplavovém území.

B.3 Celkový popis stavby

B.3.1 Napojovací místa technické infrastruktury

Stávající objekt je napojen na veřejné sítě elektro a vodovod. Napojení na kanalizaci je řešeno domovní ČOV Gonap. K napojení elektro a vodovou dojde ve východní části pozemku a to napojením na stávající sítě.

B.3.2 Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Připojovací rozměry jsou:

- a) Elektrická energie, 10 m, výkon 3 x 26 A, NN 400V
- b) Vodovod, 10 m, napojení z PE 32, přípojka PE 25
- c) Kanalizace, 12 m, domovní čistírna Gonap 5Pa

Elektrická přípojka bude provedena odbočkou z venkovního nadzemního vedení NN ČEZ Distribuce a.s., podpěrného bodu v majetku ČEZ Distribuce a.s. a bude ukončena v hlavní domovní pojistkové skříni, která bude umístěna v pilíři společně s elektroměřovým rozvaděčem RE.

B.4 Dopravní řešení

B.4.a) Popis dopravního řešení

Dotčené území je vybaveno potřebnou technickou infrastrukturou.

Stavba se nachází cca 10 m od stávající komunikace, p.č. 397. Komunikace se nachází na východní straně pozemku. V rámci stavby dojde k vybudování zpevněného sjezdu z této komunikace k objektu garáže. Materiál povrchu sjezdu: zámková dlažba. Parkování bude zajištěno přímo na pozemku na zpevněných plochách u objektu garáže.

B.4.b) Napojení na stávající dopravní infrastrukturu

Výstavba ani provoz stavby rodinného domů nijak neovlivní stávající dopravní řešení. Nově bude vybudován pouze zpevněný sjezd z místní komunikace č. 397.

B.4.c) Doprava v klidu

Stavba svým provozem negativně neovlivní místní dopravu a dopravu v klidu. Objekt je mimo chráněná ložiska, dobývací prostory černého uhlí a dosah důlních vlivů a nevyžaduje provedení zvláštních opatření proti účinkům poddolování.

B.4.d) Pěší a cyklistické stezky

Žádné další dopravní konstrukce, jako pěší nebo cyklistické stezky nejsou navrhovány.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

B.5.a) Terénní úpravy

V rámci stavby budou provedeny pouze dílčí zpevněné plochy před garáž z východu a terasy na západě.

B.5.b) Použité vegetační prvky

Pro zmírnění převažujícího větru ze severozápadu, budou vysazeny stromy (větrolamy) v této části pozemku.

B.5.c) Biotechnická opatření

Biotechnická opatření nejsou aplikována.

B.6 Popis vlivu stavby na životní prostředí a jeho ochrana

V době realizace stavby může být ovlivněno obyvatelstvo nejbližší zástavby. Případnou prašnost z vlastního staveniště lze technicky eliminovat. Dodavatel stavby bude poskytovat garance na minimalizování negativních vlivů stavby na životní prostředí a na celkovou délku stavby se zohledněním požadavků na používání moderních a progresivních postupů výstavby (s využitím méně hlučných a životnímu prostředí šetrných technologií). Celý proces výstavby bude organizačně zajištěn tak, aby maximálně omezoval možnost narušení faktorů pohody pro obyvatele objektů bydlení – čištění vozovky, vyjíždění a provoz vozidel.

Vlastní provoz rodinného domu nebude mít vliv na zdraví osob nebo na životní prostředí.

Zneškodnění odpadu bude v rámci stavby prováděno externí firmou na základě smluvního vztahu, po realizaci stavby bude rodinný dům součástí systému hospodaření s domovním odpadem obce.

Stavba nebude mít vliv na krajinu ani na přírodní charakteristiky území. Není situována v oblasti s vodními zdroji nebo léčebnými prameny.

Vlivy na floru a faunu vlastní stavba nebude znamenat. Stavba bude realizována v oblasti, která neznamena výskyt významných druhů flory nebo fauny.

V zájmovém území ani v jeho bezprostředním okolí se nenacházejí památkově chráněné objekty, ani zde nejsou registrovány archeologicky významné lokality.

Opatření k prevenci, vyloučení, snížení, popřípadě kompenzaci nepříznivých vlivů

- a) Veškeré stavební práce spojené s návozem stavebního materiálu budou správnou organizací stavby eliminovány.
- b) Při stavebních pracích bude dbáno na dodržování všech zásad ochrany vod.
- c) Investor stavby vytvoří v rámci zařízení staveniště podmínky pro třídění a shromažďování jednotlivých druhů odpadů v souladu se stávajícími předpisy v oblasti odpadového hospodářství, o vznikajících odpadech v průběhu stavby a způsobu jejich zneškodnění nebo využití bude vedena odpovídající evidence. Nakládání s odpady bude prováděno v souladu s regulativy schváleného plánu odpadového hospodářství kraje a města.
- d) Důsledně budou dodržovány podmínky vyjádření všech dotčených orgánů a organizací.
- e) Kontrolována budou všechna riziková místa a neprodleně odstraňovány vzniklé úkapy závadných látek.
- f) Dodrženy budou podmínky zákona č.114/1992 Sb.^[21], o ochraně přírody a krajiny, zabezpečena bude minimalizace vstupu do stávající zeleně, zabezpečena bude eliminace možného vlivu stavebních mechanismů na vzrostlé stromy (oplocení, obednění).

B.6.a) Vliv stavby na životní prostředí - ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Provoz stavby neobsahuje žádnou výrobu, nebudou vznikat žádné zplodiny, které by ohrožovaly ovzduší, vodu nebo půdu. Hluk bude vznikat pouze běžným provozem domácnosti. Vnitřní kanalizace bude svedena do domovní ČOV. Dešťové vody budou svedeny do retenčních skruží. Při provozu bude vznikat pouze běžný komunální odpad, který bude likvidován svozem.

B.6.b) vliv stavby na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromu, ochrana rostlin a živočichu apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině

Během výstavby nedojde ke kácení žádných stromů ani dřevin. Jako ochrana před převažujícím větrem ze severozápadu, budou vysazeny stromy (větrolamy).

B.6.c) Vliv stavby na soustavu chráněných území Nátura 2000

Stavba neovlivní soustavu chráněných území Natura 2000.

B.6.d) Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

Stavba si nevyžádala zjišťovací řízení dle EIA.

B.6.e) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Nejsou navrhována žádná ochranná ani bezpečnostní pásma.

B.7 Ochrana obyvatelstva

Při realizaci stavby budou přijatá opatření k ochraně okolí před hlukem, vibracemi a zvýšenou prašností. Dále bude pozornost věnována tomu, aby nedocházelo k znečišťování vozovek. Stavba bude označena dle požadavků BOZP, zákon č. 309/2006 Sb.^[22]

B.8 Zásady organizace výstavby

B.8.a) Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Potřeba a spotřeby rozhodujících médií a hmot jsou uvedeny v dokumentu „Výkaz výměr“, který bude zpracovávat dodavatel stavebního řešení. Tento materiál bude obsahovat seznam prací a materiálu včetně jejich zajištění.

B.8.b) Odvodnění staveniště

Vzhledem k rozsahu stavby, RD + garáž, bude vyřešeno odvodnění staveniště vsakován přímo do podloží. Během výstavby nedojde k významnějším zásahům do okolního prostředí. Odtokové poměry v území nebudou stavbou RD nikterak narušeny.

B.8.c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Stavba se nachází cca 10 m od stávající komunikace, p.č. 397. Komunikace se nachází na východní straně pozemku. V rámci stavby dojde k vybudování zpevněného sjezdu z této komunikace k objektu garáže. Materiál povrchu sjezdu: zámková dlažba. Staveništní doprava bude vedena po stávající místní komunikaci.

B.8.d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Stavba RD nebude mít vliv na okolní stavby ani pozemky. V průběhu stavby bude organizačně a technicky zajištěno, aby nedocházelo nadměrné produkci hluku, vibrací, prachu a znečištění komunikací.

B.8.e) Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Okolí stavby bude chráněno organizačními a technickými opatřeními před nadměrným hlukem, vibracemi, prachem a znečištěním. Práce budou prováděny pouze v pracovní dny, to od 08:00 hod. maximálně do 17:00 hod. Skladování materiálu a pohyb techniky je povolenou pouze na místě stavby. Pracovat s prašnými materiály za silného větru je zakázáno.

V souvislosti se stavbou nejsou navrhovány žádné asanace, ani demolice, ani kácení dřevin.

B.8.f) Maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé)

Pro potřeby stavby budou využity pouze volné části pozemku p.č. 846/25 a to pouze v blízkosti staveniště, cca do 10 m. Veřejné plochy nebudou zabírány.

B.8.g) Maximální produkovaná množství a druhy odpadu a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Veškerou manipulaci s odpadem budou provádět odborné autorizované firmy. Provozovatel pro uvedený provoz uzavře hospodářskou smlouvu s odběrateli odpadu, kteří mají oprávnění na nakládání s uvedenými druhy odpadů a souhlas na provozování zařízení na jejich další zpracování nebo zneškodňování podle ustanovení výše citovaného zákona. Pro celý areál bude vypracovaná dokumentace pro nakládání s odpadem, havarijní plán pro nakládání s nebezpečným odpadem, identifikační listy nebezpečného odpadu apod.

Jednotlivé druhy odpadů musí být tříděny již v místě jejich vzniku a rozříděné ukládány na odpovídající místa dle charakteru odpadu. Shromažďovací místa a prostředky musejí být označeny v souladu s požadavky vyhlášky č. 383/2001 Sb.^[23] Pro shromažďování uvedených druhů odpadů je nutno zajistit dostatečný počet shromažďovacích nádob tak, aby bylo zajištěno jejich vyhovující shromažďování a zároveň zajištěno i třídění jednotlivých druhů odpadů.

Původce odpadů je povinen především:

- a) Odpady zařazovat podle druhů a kategorií,
- b) Zajistit přednostní využití odpadů,
- c) Odpady, které sám nemůže využít nebo odstranit, převést do vlastnictví pouze osobě oprávněné k jejich převzetí, a to buď přímo nebo prostřednictvím k tomu zřízené právnické osoby,
- d) Ověřovat nebezpečné vlastnosti odpadů a nakládat s nimi podle jejich skutečných vlastností,

- e) Shromažďovat odpady utříděné podle jednotlivých druhů a kategorií,
- f) Zabezpečit odpady před nežádoucím znehodnocením, odcizením nebo únikem,
- g) Vést průběžnou evidenci o odpadech a způsobech nakládání s nimi, ohlašovat odpady a zasílat příslušnému správnímu úřadu další údaje, tuto evidenci archivovat po dobu 5 let,
- h) Umožnit kontrolním orgánům přístup do objektů, prostorů a zařízení a na vyžádání předložit dokumentaci a poskytnout pravdivé a úplné informace související s nakládáním s odpady,
- i) Vykonávat kontrolu vlivů nakládání s odpady na zdraví lidí a životní prostředí v souladu s právními předpisy a plánem odpadového hospodářství,
- j) platit poplatky za ukládání odpadů na skládky.

Odpady, které mohou vznikat v souvislosti s realizací záměru, je možno rozdělit v závislosti na době jejich vzniku do tří základních skupin:

- a) odpady vznikající v období výstavby
- b) odpady vznikající při běžném provozu zařízení
- c) odpady vzniklé po dožití stavby

Odpady vznikající v období výstavby

Při výstavbě budou vznikat odpady z použitých stavebních materiálů, z jejich obalů, dřevo z tesařských prací, kabely z elektroinstalací, umělé hmoty a podobně.

Při stavbě budou také vznikat klasické odpady podobné komunálním odpadům a odpady ze sociálních zařízení. Množství odpadů produkovaných při výstavbě objektů nelze stanovit, protože je do určité míry ovlivněno stavebnětechnickými a technologickými podmínkami výstavby a profesionalitou stavebních a montážních firem. Povinností původce odpadů je kromě správného nakládání s odpady dle požadavků zákona o odpadech a jeho prováděcích předpisů především jejich minimalizace.

Přehled předpokládaných druhů odpadů vznikající při výstavbě:

Katalogové číslo	Název druhu odpadu	Očekávané množství (t)	Původ odpadu
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	0,8	stavebnictví-zbytky ze stavby
15 01 02	Plastové obaly	0,5	stavebnictví-zbytky ze stavby
15 01 04	Kovové obaly	0,4	stavebnictví-zbytky ze stavby
17 01 01	Beton	0,7	stavebnictví-zbytky ze stavby
17 01 02	Cihla	0,5	stavebnictví-zbytky ze stavby
17 01 03	Tašky a keramické výrobky	0,3	stavebnictví-zbytky ze stavby
17 02 01	Dřevo	0,2	realizace stavebních prací
17 02 02	Sklo	0,2	realizace stavebních prací
17 02 03	Plasty	0,1	realizace stavebních prací
17 03 02	Asfaltové směsi neuvedené pod číslem 17 03 01	0,1	úpravy a budování komunikací
17 04 05	Železo a ocel	0,4	stavba
17 04 11	Kabely neuvedené pod 17 04 10	0,4	stavba
17 06 04	Izolační materiály neuvedeny pod čísly 17 06 01 a 17 06 03.	0,4	realizace stavebních prací

20 01 01	Papír a lepenka	0,8	realizace stavebních prací
20 01 28	Barva, tiskařské barvy, lepidla a pryskyřice neuvedené pod číslem 20 01 27.	0,05	realizace stavebních prací

Předpokládaný způsob zneškodnění všech druhů odpadu - odbornou firmou.

Dodavatel stavby musí mít v souladu se zákonem č.185/2001 Sb.^[24], o odpadech v aktuálním znění a dle jeho prováděcích předpisů, především dle Katalogu odpadů vydaného vyhláškou č.381/2001 Sb., a vyhláškou č.383/2001 Sb.^[25], o podrobnostech nakládání s odpady zajištěno odstranění všech odpadů a nebezpečné odpady musí odstraňovat oprávněná osoba dle zákona č.185/2001 Sb.^[24], o odpadech.

Ke kolaudaci stavby je nutno doložit doklady o způsobu zneškodňování jednotlivých druhů odpadů vznikajících během realizace stavby.

Odpady vznikající při běžném provozu

S veškerým odpadem, vznikajícím při provozu RD bude nakládáno ve smyslu zákona č. 185/2001 Sb.^[24], o odpadech a vyhlášky č. 383/2001 Sb.^[23], o podrobnostech nakládání s odpady. Provozem bude vznikat pouze běžný komunální odpad, odvoz a likvidaci odpadů při provozu bude řešen specializovanou firmou, se kterou investor uzavře smlouvu o odvozu a likvidaci odpadů.

Odpady vzniklé po dožití stavby

Odpady, které budou vznikat po dožití stavby, budou obdobného charakteru jako odpady vznikající při realizaci stavby. Bude se jednat především o stavební materiály, které byly použity pro vybudování jednotlivých objektů a zpevněných ploch. Po dožití stavby je nutné maximální množství odpadů a stavebních materiálů vhodným způsobem recyklovat a dále využít.

B.8.h) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Na staveništi se neuvažuje se zřizováním dočasné ani trvalé deponie. Přebytek zeminy z výkopových prací se použije k terénním úpravám pozemku. Přesun zeminy na staveništi se nebude provádět.

B.8.i) Ochrana životního prostředí při výstavbě

Při výstavbě nesmí dojít k znečištění ovzduší, kontaminaci podzemních vod nebo zeminy. Stroje a zařízení musí být udržovány v dobrém technickém stavu, aby nedocházelo k únikům ropných látek a nadměrnému znečišťování ovzduší výfukovými plyny. Je přísně zakázáno cokoli spalovat. Vzniklý odpad je dovoleno likvidovat pouze povoleným způsobem uvedeným v části 3.8.7.

B.8.j) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů

Během provádění stavebních prací musí být striktně dodržovány ustanovení nařízení vlády č. 591/2006 Sb. ^[13], o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a dále nařízení vlády č. 362/2005 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Stavba je navržena tak, aby neohrožovala život, zdraví, zdravé životní podmínky jejich uživatelů ani uživatelů okolních staveb a aby neohrožovala životní prostředí nad předepsané limity.

Při provádění stavby budou dodrženy veškeré předpisy týkající se bezpečnosti práce a technických zařízení, zejména nařízení vlády č. 591 / 2006 Sb. ^[13], o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Všechny použité materiály a pracovní postupy musí odpovídat platným ČSN a bezpečnostním předpisům. Veškeré práce v blízkosti elektrických zařízení musí být prováděny a provedeny tak, aby nemohlo dojít k úrazům elektrickým proudem.

Za bezpečnost práce při výstavbě zodpovídá zhotovitel stavby. Před zahájením výstavby zhotovitel prokazatelně proškolí své pracovníky i pracovníky svých subdodavatelů.

Povinností dodavatele stavebních prací v rámci vypracování dodavatelské dokumentace stavby vytvořit podmínky k zajištění bezpečnosti práce. Součástí dodavatelské dokumentace je technologický nebo pracovní postup, který musí být po dobu stavebních prací k dispozici na stavbě.

Technologický postup musí stanovit:

- a) Návaznost a souběh jednotlivých stavebních prací
- b) Pracovní postup pro danou pracovní činnost
- c) Použití strojů a zařízení a speciálních pracovních prostředků, pomůcek a podobně

- d) Druhy a typy pomocných stavebních konstrukcí
- e) Způsoby dopravy materiálu včetně komunikací a skladovacích ploch
- f) Technické a organizační opatření k zajištění bezpečnosti pracovníků, pracoviště a okolí
- g) Opatření k zajištění staveniště (pracoviště) po dobu kdy se na něm nepracuje
- h) Opatření při pracích za mimořádných podmínek

Při projektování realizaci a provozu je nutno respektovat nařízení vlády č. 591/2006 Sb.^[13] o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Veškeré provozy budou navrženy, vybaveny a provozovány v souladu s Vyhláškou č. 268/2009 Sb.^[12], o technických požadavcích na stavby. Zařízení, které bude dovezeno ze zahraničí bude mít atest pro provoz v ČR. Všechna navržená zařízení budou odpovídat českým bezpečnostním a hygienickým předpisům. Rovněž budou respektovány všechny následující zákony a nařízení:

- a) Zákon č. 20/1966 Sb.^[26], o péči o zdraví lidu a v souladu s příslušnými prováděcími předpisy a vyhláškami
- a) Zákon č. 258/2000 Sb.^[27], o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů
- b) Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.^[20], o ochraně zdraví před účinky hluku a vibrací
- c) Vyhláška č. 107/2001 Sb., o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných
- d) Zákon 102/2001 Sb.^[28], o obecné bezpečnosti výrobků a o změně některých zákonů (zákon o bezpečnosti výrobků), ve znění zákona č. 146/2002 Sb.
- e) Zákon č. 472/2005 Sb.^[29], - Ochrana ovzduší před znečišťujícími látkami
- f) Vyhláška č.6/2003 Sb.^[30], o hygienických limitech pro vnitřní prostředí obytných místností některých staveb

Před zahájením provozu budou v provozních řádech stanoveny termíny pravidelných kontrol, zkoušek a oprav tech. zařízení, zejména nosných konstrukcí v souladu s §7 vyhl. č. 48/1982 Sb.^[14], ve znění pozdějších předpisů.

Jedná o stavbu malého rozsahu, kde nemusí být přítomen koordinátor bezpečnosti. Na stavbě se budou vykonávat činnosti pracovníci pouze jednoho dodavatele.

B.8.k) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Výstavbou nejsou dotčeny žádné další stavby. Není potřeba provádět úpravy pro jejich bezbariérové užívání.

B.8.l) Zásady pro dopravně inženýrské opatření

Na vjezdu/výjezdu ze stavby budou osazeno dočasné dopravní značení „Výjezd ze staveniště“. Další dopravně inženýrská opatření se nebudou aplikovat.

B.8.m) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby

Provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.).

Stavba nebude budována za provozu. K provozu stavby dojde až na základě kolaudačního rozhodnutí.

B.8.n) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Zahájení výstavby:	březen 2014
Dokončení stavby:	listopad 2014

4. Technická zpráva – Teplovzdušné vytápění a větrání s rekuperací tepla

4.1 Seznam použitých symbolů a zkratek

NP	Nadzemní podlaží
Q_c	Teplená ztráta [W]
t_e	Teplota v exteriéru [°C]
t_p	Teplota v přiváděného vzduchu [°C]
t_i	Teplota v interiéru [°C]
VZT	Vzduchotechnické zařízení
U	Součinitel prostupu tepla [$W/m^2.K$]

4.2 Seznam výkresů

- a) Vedení rozvodů VZT - přívod vzduchu, půdorys 1. NP
- b) Vedení rozvodů VZT - odvod vzduchu, půdorys 1. NP
- c) Schéma zapojení

4.3 Úvod

Projekt řeší instalaci teplovzdušného vytápění v rodinném domu, č. parcela 846/25. Jedná se o jednopodlažní nepodsklepený RD v pasívním standardu. Použita je technologie firmy ATREA s.r.o.

Jako zdroj tepla pro vytápění a přípravu TUV bude použita akumulární nádoba IZT-U-TTS 650 l - integrovaný zásobník tepla pro nízkoenergetické domy rodinné domy. Zvolená vzduchotechnická jednotka: DUPLEX RK 4.

Umístění jednotky je řešeno dle požadavků investora. Aby nedošlo k jakýmkoli problémům s napojením vzduchovodů a vodního potrubí pro ohřev vzduchu do výměníku a otopného systému, je třeba instalaci jednotky maximálně sladit se stavebními profesemi.

4.4 Výchozí podklady

- a) Stavební dokumentace
- b) Platné normy ČSN a EN, vyhlášky sbírky zákonů a předpisy
- c) Technické podklady dodavatele zařízení ATREA

4.5 Tepelná bilance objektu

Rodinný dům má jedno obytné nadzemní podlaží. Součinitele prostupu tepla stavebních konstrukcí:

Součinitele prostupu tepla U stavebních konstrukcí:

Obvodová stěna	0,11	W/m ² K
Podlaha	0,11	W/m ² K
Střecha	0,11	W/m ² K
Okna, dveře	0,65	W/m ² K

Provedení parotěsné a protivětrné zábrany obvodového pláště, střechy a hermetizace všech spár musí zajistit neprovzdušnost stavby nižší než 0.9 h⁻¹ při $\Delta p = 50$ Pa zkušebního přetlaku (podtlaku).

Tepelné ztráty objektu jsou podle ČSN 06 0210 pro venkovní oblastní výpočtovou teplotu $t_e = -18$ °C, vypočteny z tepelně technických vlastností dle ČSN 73 0540:1-4.

Tepelné ztráty místností:

Č. míst.	Název	V [m ³]	t_i [°C]	Q_c [W]
1.	Chodba	17,7	20	145 W
2.	Ložnice	56,6	20	408
3.	Obývací pokoj	80,3	20	691
4.	Kuchyně	25,6	20	254
5.	Technická místnost	22,4	20	175
6.	Koupelna	19,2	20	248
Celkem [kW]				1,921

Další parametry objektu:

Objem vytápěných místností	409,0	m ³
Průměrná teplota vnitřního vzduchu	20,3	°C
Venkovní výpočtová teplota	-15,0	°C
Počet osob	4	-
Celková tepelná ztráta objektu	1,921	kW
Tepelná ztráta teplovzdušně vytápěných prostorů	1,921	kW

4.6 Zdroje tepla

4.6.1 Integrovaný zásobník tepla

Zdrojem tepla pro teplovzdušné vytápění s rekuperací tepla a přípravu TUV bude integrovaný zásobník tepla IZT-U-TTS 650 l. Integrovaný zásobník tepla IZT 625 l má:

- vestavěné elektrické topné patrony (o celkovém elektrickém příkonu 8 kW)
- vestavěný průtokový výměník TUV

Celý objem slouží jako zdroj topné vody pro výměník vzduchotechnické jednotky DUPLEX RK 4, pro okruh vytápění otopnými tělesy a pro přípravu TUV.

Technické parametry zásobníku tepla IZT-U-TTS 650 l:

Objem	650	litrů
Plocha výměníku TUV	3,52	m ²
Plocha výměník solár	1,54	m ²
Maximální provozní přetlak	250	kPa
Hmotnost bez náplně / s náplní	144/777	kg

Zásobník tepla je umístěn v přízemí v technické místnosti č. 1.05.

Proti překročení dovoleného tlaku v akumulární nádobě je instalována tlaková expanzní nádoba s membránou o objemu 160 l a pojistný ventil s otevíracím přetlakem 250 kPa.

Expanzní nádoba je připojena potrubím 22x1. Expanzní nádoba je umístěna v technické místnosti v blízkosti zásobníku tepla.

4.6.2 Solární soustava

Solární soustava je určena pro ohřev topné vody pro vytápění a přípravu TUV v integrovaném zásobníku tepla s celoročním využitím energie slunečního záření. Projekt solárního systému není součástí této dokumentace.

V rámci výstavby však bude provedena příprava pro budoucí instalaci kapalinových kolektorů slunečního záření. Na střechu budou z technické místnosti vedeny izolované potrubní rozvody 28x1,5 IZ. Dále bude na střechu objektu veden kabel čidla teploty kolektu.

4.6.3 Podlahové vytápění a otopná soustava

V místnosti 1.06 Koupelna + WC bude instalováno podlahové vytápění. Projekt podlahového vytápění není součástí této dokumentace. V 1.07 garáž bude umístěno otopné těleso Korádo Radik v provedení VK (22 VK 600x2000). Toto otopné těleso bude

provozováno jen výjimečně, a to po přímém zásahu provozovatelem. Dále bude sloužit jako místo odběru tepelné energie při případném přetopení IZT-U-TTS 650 l.

4.7 Teplovzdušné vytápění a větrání s rekuperací tepla, dimenzování teplovzdušného systému

4.7.1 Seznam použitých symbolů a zkratk

c_N	Vzduchová kapacitní konstanta $0,337 \cdot 10^{-3}$ [kWh/m ³ K]
Q_c	Tepelná ztráta objektu pokrytá teplovzdušně [kW]
n	Maximálně přípustná intenzita výměny vzduchu [h^{-1}], doporučení $n < 2,5$ obj.
t_{c2}	Teplota vzduchu přiváděná do místnosti [°C] (max. 50°C)
t_i	Výpočtová vnitřní teplota [°C]
V_{c1}	Množství cirkulačního vzduchu [m ³ /h]
V_{c2}	Množství topného vzduchu [m ³ /h]
V_{om}	Objem místnosti [m ³]
V_m	Průtok cirkulačního vzduchu místnosti [m ³ /h]
V_{m_max}	Množství přiváděného vzduchu do každé místnosti s ohledem na pocit průvanu [m ³ /h]
V_{m_min}	Množství přiváděného vzduchu s ohledem na dostatečné provětrání místnosti [m ³ /h], doporučení 25 m ³ /osoba/hodina
V_{norm}	Množství cirkulačního vzduchu odpovídající průměrné venkovní tepl.
PMR	Podlahová vyústka [ks]

4.7.2 Stanovení max. množství vytápěcího a větracího vzduchu

$$V_{m_max} = V_{om} \cdot n$$

Místnost	V_{om} [m ³]	n [h^{-1}]	V_{m_max} [m ³ /h]	V_{m_min} [m ³ /h]
1.01 Chodba	17,72	--	---	---
1.02 Ložnice	56,57	2,5	141,43	50
1.03 Obývací pokoj	80,33	2,5	200,83	75
1.04 Kuchyň	25,56	2,5	63,90	25
1.05 Technická místnost	22,38	---	---	---
1.06 Koupelna +WC	19,17	---	---	---
Celkem	221,73		406,16	150,00

Pokud by bylo množství přiváděného vzduchu do místností větší než 406,16 m³/h vytvořil by se pocit průvanu.

4.7.3 Dimenzování množství cirkulačního vzduchu c2 (větracího a vytápěcího)

Množství topného vzduchu (max. tepelná ztráta, $t_i = -15^{\circ}\text{C}$)

$$V_{c2} = \frac{Q_c}{c_N \cdot (t_{c2} - t_i)} [m^3/h]$$

$$V_{c2} = \frac{1,921}{0,337 \cdot 10^{-3} \cdot (40 - 21)}$$

$$V_{c2} = 300,016 [m^3/h]$$

4.7.4 Dimenzování přírodních vyústek

$$V_m = \frac{Q_m}{c_N \cdot (t_{c2} - t_i)} [m^3/h]$$

Místnost	Q _m [kW]	V _m [m ³ /h]
1.01 Chodba	0,145 (1.03)	
1.02 Ložnice	0,408 (1.02)	63
1.03 Obývací pokoj	0,691 (1.03)	197
1.04 Kuchyň	0,254 (1.03)	40
1.05 Technická místnost	0,175 (1.03)	
1.06 Koupelna +WC	0,248 (1.03)	Podlahové topení
Celkem	1,921	300

4.7.5 Dimenzování přírodních vyústek

$$\text{jedna vyústka na jedno vedení PRM} \geq \frac{V_m}{80} [ks]$$

$$\text{Dvě vyústky na jedno vedení PRM} \geq \frac{V_m}{120} [ks]$$

Místnost	V _m [m ³ /h]	PRM [ks]
1.01 Chodba	---	---
1.02 Ložnice	63	Dvě vyústky na jedno vedení (0,525) 2
1.03 Obývací pokoj	197	Jedna vyústka na jedno vedení (1) 1 Dvě vyústky na jedno vedení (0,975) 2

1.04 Kuchyň	40	Jedna vyústka na jedno vedení (0,5) 1
1.05 Technická místnost	---	---
1.06 Koupelna +WC	---	---
Celkem	300	6

4.7.6 Celkové množství vzduchu V_{c2} pro pokrytí tepelných ztrát

$$V_{c2} = \sum V_m [m^3/h]$$

$$V_{c2} = 300 [m^3/h]$$

4.7.7 Množství vzduchu V_{norm}

$$V_{NORM} = V_m \cdot 0,55 [m^3/h]$$

Místnost	$V_m [m^3/h]$	$V_{NORM} [m^3/h]$
1.01 Chodba	---	---
1.02 Ložnice	63	31,5
1.03 Obývací pokoj	197	98,5
1.04 Kuchyň	40	20
1.05 Technická místnost		
1.06 Koupelna +WC		
Celkem	300,0	150

$$V_{NORM} \geq V_{m_min}$$

$$150,0 \geq 150,00 [m^3/h]$$

4.7.8 Dimenzování množství cirkulačního (větracího a vytápěcího) vzduchu $C1$

$$V_{c1} = V_{c2} [m^3/h]$$

$$V_{c1} = 300,0 [m^3/h]$$

4.7.9 Dimenzování množství čerstvého vzduchu $e1$

$$V_{e1} = V_{c2} [m^3/h]$$

$$V_{e1} = 300,0 [m^3/h]$$

4.7.10 Dimenzování množství odsávaného vzduchu i1

Maximální nárazové množství větracího vzduchu V_{i1} [m^3/h]

1.04 Kuchyň	základní větrání, libovolná provozní doba	75 [m^3/h]
1.06 Koupelna +WC	libovolná provozní doba	75 [m^3/h]
Celkem		150 [m^3/h]

4.7.11 Dimenzování množství odsávaného vzduchu i2

$$V_{i2} = V_{i1} [\text{m}^3/\text{h}]$$

$$V_{i2} = 150 [\text{m}^3/\text{h}]$$

Celý objekt je větrán a vytápěn vzduchotechnickou jednotkou DUPLEX RK 4 v provedení 10/0. Vzduchotechnická jednotka zajišťuje současně:

- primární cirkulační vytápění a větrání obytných místností domu
- sekundární oddělené odsávání sociálního příslušenství domu.

Teplo z odsávaného vzduchu je využito pro předehřev čerstvého vzduchu v rekuperačním výměníku při dokonalém oddělení odsávaného a cirkulačního vzduchu.

V jednotce je vestavěn:

- cirkulační nízkootáčkový ventilátor
- ventilátor odpadního vzduchu
- křížový rekuperační výměník z plastu
- teplovodní ohřívač optimalizovaný pro nízkoteplotní topný systém
- filtr cirkulačního vzduchu s třídou filtrace G4
- předfiltry z tahokovu
- cirkulační klapka a klapka bypassu včetně servopohonů a regulační modul
- digitální modul

Filtr cirkulačního vzduchu je vybaven manostatem pro signalizaci zanesení filtru. Připojovací hrdla jsou standardně kruhová o průměru 160 a 250 mm. Otevírací dveře zajišťují přístup ke všem agregátům. Jednotka pracuje dle ročního období, nebo momentální potřeby v pěti základních režimech:

- a) Rovnotlaký vytápěcí režim: celoročně
- b) Cirkulační vytápěcí režim: topné období
- c) Cirkulační vytápěcí režim: topné období bez větrání
- d) Větrací režim: podtlakový letní a přechodné období
- e) Větrací režim: přetlakový letní období

Tepelná a akustická izolace jednotky je tvořena sendvičovými panely z hliníkového plechu a polyuretanu tl. 22 mm (hořlavost C2-ČR, B1-SRN, tepelný odpor $R = 1.05 \text{ m}^2\text{K/W}$). Vzduchotechnická jednotka smí být provozována v rozsahu teplot větracího vzduchu do $+45 \text{ °C}$ při max. relativní vlhkosti vzduchu do 80 % v prostředí základním, bez nebezpečí požáru nebo výbuchu hořlavých plynů a par, v případě nebezpečí přechodného vniknutí těchto plynů a par do potrubního systému (např. lepení podlah, nátěry) musí být zařízení včas předem vypnuto.

Vzduchotechnická jednotka **DUPLEX RK4 v provedení 10/0** je umístěna v přízemí v technické místnosti.

4.7.12 Rozvod čerstvého vzduchu a cirkulačního vytápěcího vzduchu

Čerstvý vzduch

Čerstvý vzduch (e1) je nasáván přes protidešťovou žaluzii a klapku se servopohonem ve výšce cca 2,5 m nad úrovní. Přívod čerstvého vzduchu z fasády a ze zemního registru je řešen potrubím o průměru 250 mm do přepínacího T-kusu ovládaného servopohonem a dále společným vedením do jednotky. Stálý přívod čerstvého vzduchu při chodu cirkulačního ventilátoru je zajištěn aretací směšovací klapky jednotky.

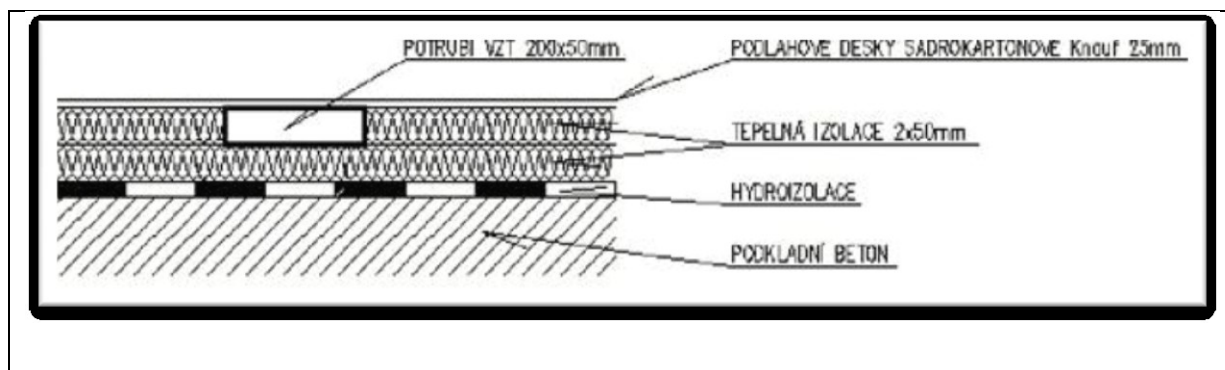
Cirkulační větrací – vytápěcí vzduch

Kvůli hlukovým parametrům je třeba mezi jednotkou a rozváděcími komorami dodržet délku příváděcího potrubí SONOFLEX MO minimálně 2m.

Cirkulační větrací-vytápěcí vzduch (c2) je do jednotlivých místností rozveden plochými plechovými vzduchovody (podlahovými kanály) o standardním rozměru 200x50 mm a tl. 1 mm. Podlahové kanály jsou instalovány v horní tepelně-izolační vrstvě (tl. 5 cm) podlahové konstrukce a jsou opatřeny výztuhami proti účinkům tlaku betonové vrstvy. V případě provedení betonové podlahy je doporučeno na vrstvu tepelné izolace, ve které jsou vedeny podlahové kanály, položit ještě vrstvu cca 2-3 cm tepelné izolace pro snížení vlivu akumulace na výkon podlahových kanálů. U suché podlahy tato vrstva není nutná.

Podlahové kanály jsou vedeny z rozdělovacích komor umístěných v podlahové konstrukci. Vzduchovody jsou ve větraných místnostech ukončeny podlahovými výústkami s regulací zpravidla pod okny (cca 100-150 mm od stěny).

Vzduchovody jsou ke každé podlahové výústce vedeny zvlášť, u menších průtoků do 60 m³/h na výústce je použit společný vzduchovod.



Množství větraného vzduchu

Č. místnosti	Název	V [m ³ /h]	Počet vyústek
1.	Chodba	-125	1
2.	Ložnice	+63	2
3.	Obývací pokoj	+197	3
4.	Kuchyně	-75/+40	2
5.	Technická místnost	-25	1
6.	Koupelna	-75	1

Teplota přiváděného vzduchu $t_p=40^{\circ}\text{C}$.

Cirkulační větrací – vytápěcí vzduch

Cirkulační vzduch (c1) je z prostoru domu odváděn centrálními odtahovací mřížkou v 1.01 chodbě. Pro správnou funkci systému je nutné zajistit propojení větraných místností s prostorem centrálního odsávání štěrbinou o čistém průřezu cca 100 cm² (dveře bez prahů se štěrbinou cca 1 cm, větrací mřížky instalované ve dveřích či příčkách místností). Centrální větev odtahu cirkulačního vzduchu je vedena od jednotky tepelně a zvukově izolačním potrubím SONOFLEX MO o průměru 250 mm pod stropem technické místnosti.

Parametry cirkulačního vzduchu:

Teplota	15-24	°C
Množství cirkulačního vzduchu (max)	150	m ³ /h

Množství cirkulačního vzduchu (norm)	93,5	m ³ /h
---	------	-------------------

Množství cirkulačního vzduchu:

Č. místnosti	Název	Počet vyústek	V [m³/h]
1.	Chodba	-125	1
2.	Ložnice	+70	2
3.	Obývací pokoj	+170	3

4.7.13 Rozvod odpadního vzduchu

Místnosti 1.06 Koupelny + WC a 1.01 chodby jsou nuceně odsávány. Dále je odváděn odpadní vzduch z prostoru 1.04 kuchyně. Nad sporákem bude osazena cirkulační a digestoř s uhlíkovým filtrem. V objektech s řízeným větráním se nedoporučuje instalovat klasické kuchyňské digestoře.

V žádném případě nezapojovat přímý odtah digestoře do potrubí napojeného na vzduchotechnickou jednotku!

Odsávání je spouštěno automaticky po rozsvícení WC či koupelen (spínání s oddáleným startem a doběhem) nebo povel z kuchyně při zapnutí digestoře (spínání s okamžitým startem bez doběhu). Zároveň se spuštěním odsávání odtahovým ventilátorem je spuštěn přívod čerstvého vzduchu (cirkulační ventilátor). Čerstvý vzduch je při chodu odváděcího ventilátoru pro nárazové větrání přiváděn s výměnou max. $n_v = 0,37 \text{ h}^{-1}$. V rekuperačním výměníku dojde k předání tepelné energie s účinností cca 85 %.

Rozvody odpadního vzduchu (i1) jsou provedeny flexibilním potrubím ALUFLEX MO spojovaným tvarovkami. Jako distribuční elementy jsou použity talířové ventily. Jednotlivá odsávaná místa jsou napojena na odváděcí potrubí odpadního vzduchu zaústěné do vzduchotechnické jednotky. Odváděný odpadní vzduch předává teplo v rekuperačním výměníku čerstvému přiváděnému vzduchu a ochlazený (i2) je odváděn do venkovního prostředí přes zpětnou klapku fasádní vyústkou s protidešťovou žaluzií ve výšce cca 2,5 m nad úrovní terénu). Výstup odpadního vzduchu z jednotky k protidešťové žaluzii je proveden flexibilním tepelně izolačním potrubím TERMOFLEX MO.

Parametry odpadního vzduchu:

Teplota	20	°C
Množství	150	m ³ /h

Množství odpadního vzduchu:

Č. místnosti	Název	Počet vyústek	V [m ³ /h]
4.	Kuchyně	1	70
6.	Koupelna + WC	1	70

Kondenzát ze vzduchotechnické jednotky je sveden do pachového uzávěru (sifon) umístěného poblíž jednotky a dále odveden do kanalizace.

4.8 Příprava TUV

Přípravu teplé vody (TUV) zajišťuje integrovaný zásobník tepla IZT-U-TTS 650 l. Ohřev užitkové vody je průtočný ve výměníku v horní části zásobníku tepla IZT. Průtočný ohřev vylučuje výskyt nebezpečné bakterie *Legionella pneumophila* a vznik agresivních kalů. Velikost výměníku (4,9 m²) zajistí ohřev 12 l/min z teploty 10 na 50 °C při teplotě topné vody v nádrži 60 °C. ;

Studená voda je do výměníku přiváděna potrubím DN20. Před zásobníkem je instalována v souladu s ČSN 06 0830 pojistná sestava (uzávěr, vypouštění, zpětná klapka, pojistný ventil 6 bar.). Na výstupu výměníku je instalován trojcestný termostatický směšovací ventil ESBE DN20 (35 až 60°C) zajišťující maximální teplotu užitkové vody na výstupu 55 °C směšováním se studenou vodou.

4.9 Regulace

4.9.1 Zdroj tepla

Po nabití zásobníku se elektrické patrony vypnou. Teplotní čidlo je umístěno v horní části zásobníku.

4.9.2 Vzduchotechnická jednotka

Vzduchotechnická jednotka DUPLEX RK 4 standardně obsahuje vestavěný digitální modul, umístěný uvnitř jednotky v plastové rozvodnici.

Systém je ovládán regulátorem, který umožňuje jednoduché dálkové ovládání všech provozních režimů jednotky. Systém umožňuje komfortní automatické sepnutí signálem z WC, koupelny nebo kuchyně.

4.9.3 Ostatní regulace

Kromě regulace vzduchotechnické jednotky jsou instalovány regulační prvky pro ovládání solárního systému (diferenční regulátor) a cirkulace TUV (spínací hodiny).

K regulačním prvkům patří i termostatické směšovací ventily, zajišťující nastavenou výstupní teplotu topné a užitkové vody.

Regulační prvky musí být dostupné pro nastavování požadovaných hodnot. Umístění technologické regulace (solární systém, cirkulace TUV, ventily ESBE aj.) je situováno do technické místnosti.

Jako ochrana proti přehřátí akumulární nádoby bude instalována diferenční regulace napojená na okruh otopného tělesa v garáži. Po překročení maximální nastavení teploty v IZT-U-TTS 650 l regulace otevře elektroventil EV. Zároveň s otevřením EV se doporučuje sepnutí světelného či akustického signálu v objektu - výstraha proti přehřátí IZT-U-TTS 650 l.

4.10 Protihluková opatření

Na všech přívodních a odtahových větvích (od zdroje hluku) jsou instalovány tlumiče hluku (tepelně a zvukově izolační potrubí SONOFLEX MO, ALUFLEX MO a THERMOFLEX MO). Mezi jednotkou a rozváděcími komorami je třeba dodržet délku příváděcího potrubí SONOFLEX MO minimálně 2m.

4.11 Protipožární opatření

Z hlediska protipožárních úprav bude instalace provedena dle ČSN 73 0872. Jednotlivé rozvody vzduchotechniky jsou instalovány v jednom požárním úseku. Instalací nedojde k porušení citované normy.

4.12 Požadavky na související profese

4.12.1 Stavební

- a) Prostupy pro vedení potrubí
- b) Základ pro umístění akumulárního zásobníku (hmotnost 177 kg + vodní objem 650 kg)
- c) Při provádění podlahových kanálů koordinace s profesí VZT (složení podlahy 50+50 mm tepelné izolace v případě suché podlahy, v případě betonové podlahy 50+50+20 mm)
- b) Zajistit propojení větraných a vytápěných místností s centrálním prostorem domu (štěrbiny pod dveřmi cca 1 cm, případně instalace přetlakových větracích mřížek.

Přetlakové větrací mřížky mohou být umístěny do příček nebo do dveří (min. čistý průřez 80 cm²)

- c) Provedení podhledů a zákrytů pro vedení vzduchotechnických a teplovodních potrubí
- d) Instalace elektrických přímotopných otopných těles v objektu

4.12.2 Elektro a regulace

- a) Vzduchotechnická jednotka smí být připojena pouze do pevného rozvodu, který je pravidelně ve lhůtách dle normy ČSN 331500 "Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení" revidován
- b) Pevný přívod k Duplex RC (samostatné jištění v domovním rozvaděči – jistič 10A/ char.D)
- c) Připojit digitální modul regulace CP 05 RD (3x0.5 mm² stíněné)
- d) Propojení kabelové (ovládání)
- e) Připojit spouštění odsávání a větrání na spínače světel na WC a koupelnách (spínání větrání impulsem 230 V s oddáleným startem a doběhem 0 až 5 minut) - vstupy D1, D2, D3
- f) Připojit spouštění odsávání a větrání na povel z kuchyně (spínání větrání impulsem 230 V s okamžitým startem bez doběhu) - vstup D4
- g) Připojení topných patron v nádobě IZT
- h) Připojení regulačního modulu + teplotního čidla
- i) Připojení oběhového čerpadla SOL (220 V / 50Hz - 70 W)
- j) Připojení oběhového čerpadla okruhu otopných těles (220 V / 50Hz - 70 W)
- k) Připojení cirkulačního čerpadla TUV (220 V / 50Hz - 40 W)
- l) l) Připojení bezdrátového prostorového termostatu Honeywell CM67RF (2x0.5 mm²)
- m) Připojení regulátoru solární soustavy DC11 a teplotních čidel (kolektor, zásobník)
- n) Připojení přídavných spínacích hodin S1R-h
- o) Připojení elektrických vložek otopných těles v objektu

4.12.3 Zdravotní a technická kanalizace

- a) Osazení podlahové kanalizační vpusti v místnosti se zásobníkem IZT 650
- b) Zaústění odvodu kondenzátu z jednotky DUPLEX RC (vyústění je součástí jednotky) do kanalizace přes sifon

- c) Zaústění přepadu pojistných ventilů do kanalizace přes sifon
- d) Připojení IZT 650 na rozvod studené vody

4.13 Závěr

Po skončení montáže celého zařízení se provede funkční zkouška, při které se budou měřit výkonové parametry a provede se správné nastavení regulačních elementů pro požadovanou distribuci vzduchu (podlahové vyústky, talířové ventily). Zaregulování podlahových kanálů se provede v rozvodných komorách. U vzduchotechnických rozvodů z flexibilního potrubí (SONOFLEX, ALUFLEX, TERMOFLEX) je nutné provést kontrolu, zda nedošlo během montáže k deformaci potrubí.

Projekt byl zpracován podle platných předpisů a ČSN za předpokladu montáže odbornými pracovníky. Případné změny nebo doplňky je třeba předem projednat a dohodnout s projektantem.

4.14 Přílohy

[Duplex RK 4](#)

[IZT 650](#)

Schéma zapojení

5. Technická zpráva – vnitřní kanalizace a vodovod

5.1 Seznam použitých symbolů a zkratk

DU	Výpočtový odtok [l/s]
K	Způsob odběru vody (rovnoměrný odběr $K=0,5$)
Q_{tot}	Celkový průtok odpadních vod [l/s]
Q_{ww}	Průtok odpadních vod [l/s]
Q_c	Trvalý průtok [l/s]
Q_p	Čerpaný průtok
Q_{max}	Maximální dovolený průtok kanalizačním potrubím [l/s]
S	Průtočný průřez potrubí [m ²]
v	Rychlost proudění [m/s]
ZT	Zdravotnická technika

5.2 Úvod

Tato část projektové dokumentace řeší návrh rozvodů zdravotní techniky v objektu novostavby rodinného domu na parcele č. 846/25 v katastrálním území obce Dobruška pro potřeby realizace stavby. Výkresová část obsahuje půdorys základů a půdorys 1. nadzemního patra s návrhem vedení potrubí vnitřní kanalizace a vnitřního vodovodu.

5.3 Vnitřní kanalizace

Dešťové vody ze střech budou přes vnitřní svody svedeny do retenčních skruží a jejich odvod není řešen v této technické zprávě. Odvedení dešťových vod je řešeno v projektové dokumentaci „Situace stavby“.

Splašková kanalizace odvádí odpadní vody od zařizovacích předmětů přes ležaté svodné potrubí mimo objekt. Kanalizační přípojka je napojena na domovní ČOV Gonap Pa 5 a není součástí tohoto projektu.

Jako podklad pro vypracování dokumentace slouží platné normy – ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace a další.

5.3.1 Stanovení průtoku odpadních vod

Výpočet průtoku splaškových odpadních vod je proveden dle ČSN EN 12056-2 (2001). Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy, část 2: Odvádění splaškových odpadních vod – navrhování a výpočet.

Počet a druh zařizovacích předmětů

Zařizovací předmět	Kusů
Umyvadlo	2
Sprcha – vanička bez zátky	1
Koupací vana	1
Kuchyňský dřez	1
Automatická myčka nádobí (bytová)	1
Automatická pračka s kapacitou do 6 kg	1
Záchodová mísa	1
Celkem	8

Celkový průtok odpadních vod

Celkový průtok odpadních vod je stanoven v Příloze [10.8 Výpočet splaškové kanalizace](#).

5.3.2 Předstěnové instalační systémy

Pro instalaci závěsné záchodové mísy je vybrán předstěrový instalační systém Geberit „Duofix“. Montážní prvek pro WC neobsahuje ovládací tlačítko, které bude vybráno dle požadavků investora. Montážní prvek Duofix je řešen jako samostatný, tudíž ho není potřeba obezdívat. Montáž všech prvků Duofix bude provedena dle zásad firmy Geberit.

www.geberit.cz

5.3.3 Zařizovací předměty

Všechny zařizovací předměty budou odebrány od firmy Ptáček s.r.o.

Umyvadlo	Koupelna + WC
Sprcha – vanička bez zátky	Koupelna + WC
Koupací vana	Koupelna + WC
Kuchyňský dřez	Kuchyně
Automatická myčka nádobí (bytová)	Kuchyně
Automatická pračka s kapacitou do 6 kg	Kuchyně
Záchodová mísa	Koupelna + WC

Všechny zařizovací předměty budou na odpadní systém připojeny pomocí zápachových uzavírek Geberit.

5.3.4 Odpadní potrubí

Bude použito odpadního systému z Osma HT. Potrubí bude spojováno svařováním na tupo, pomocí elektrického svařovacího zrcadla. V případě spoje v nepřístupném místě bude použito svařování pomocí elektrospojky.

Odpadní (svislé potrubí) bude kotveno v pevném bodě, který bude vytvořen pomocí dilatačního (dlouhého) hrdla s nálitkem a objímky. Dále bude odpadní potrubí důkladně obezděno a to v případě stavebního systému HELUZ. Ve variantě Velox bude potrubí součástí betonového jádra. Ve variantě TbF bude odpadní potrubí vedeno ve středu skladby vnitřních stěn.

Na odpadní potrubí 1 – 1', 2 – 2', 3 – 3' budou instalovány přívzdušňovací ventily.

Připojovací potrubí bude k odpadnímu (svislému) potrubí napojeno pomocí odboček. Odpadní systém bude montován dle postupu firmy Osma.

5.3.5 Svodné potrubí

Svodné (ležaté) potrubí bude provedeno v konstrukci základové desky se sklonem min 2%. Přejechod ze svodného (ležatého) potrubí na odpadní (svislé) potrubí bude realizován pomocí dvou kolen 45°, případně pomocí kolena 87°.

Výpis materiálu ležatá kanalizace

Označení	Název	Dimenze	Materiál	Délka [m]	ks
KGEM	Přímá trouba	110	PVC	13,37	---
KGB	Oblouk	110-45°	PVC	---	9
KGEA	Odbočka	110/110-45°	PVC	---	2

Výpis materiálu ležatá kanalizace - dešťová voda

Označení	Název	Dimenze	Materiál	Délka [m]	ks
KGEM	Přímá trouba	110	PVC	12,26	---
KGB	Oblouk	110-45°	PVC	---	5
KGEA	Odbočka	110/110-45°	PVC	---	1

Výpis materiálu svislá kanalizace

Označení	Název	Dimenze	Materiál	Délka [m]	ks
HTEM	Přímá trouba	110	PP	6	---
HTEA	Odbočka	110/110-67°	PP	---	1

HTDA	Dvoj. odboč	110/75/75-67	PP	2	---
------	-------------	--------------	----	---	-----

Svislá kanalizace bude vždy ukončena přivzdušňovacím ventilem HL 900/110

Výpis materiálu svislá kanalizace - dešťová

Označení	Název	Dimenze	Materiál	Délka [m]	ks
HTEM	Přímá trouba	110	PP	7,2	---

5.3.6 Připojovací potrubí

Připojovací potrubí bude provedeno ve vnitřních stěnách se sklonem min 2%.

Označení	Název	Dimenze	Materiál	Délka [m]	ks
HTEM	Přímá trouba	50	PP	5,76	---
HTEM	Přímá trouba	75	PP	0,72	---
HTEM	Přímá trouba	110	PP	0,1	---
HTB	Koleno	50-45°	PP	---	21
HTR	Redukce	75/50	PP	---	4
HTEA	Odbočka	75/50-45°	PP	---	3

5.3.7 Zkoušky vnitřní kanalizace

Svodné (ležaté) potrubí bude podrobeno zkoušce vodotěsnosti před zabetonováním do základové desky. Odpadní, připojovací a větrací potrubí bude po ukončení montáže podrobeno zkoušce plynotěsnosti. Zkoušky budou provedeny dle ČSN 75 6760 a bude o nich sepsán zápis. Před uvedenými zkouškami bude provedena technická prohlídka příslušné části odpadního systému.

5.4 Vnitřní vodovod

Studená pitná voda bude do rodinného domu dopravena přípojkou z veřejného vodovodu. Vodovodní přípojka bude vyvedena v technické místnosti 1.05 . Přípojka není součástí této projektové dokumentace. Je řešena v projektové dokumentaci „Situace stavby“.

5.4.1 Stanovení potřeby vody

Dle vyhlášky ministerstva zemědělství ČR č. 428/2001 Sb. činí roční potřeba vody na osobu 35 m³ + 1m³ na zalévání zahrady. Je tedy uvažováno se spotřebou vody 99 l/den na jednu osobu.

Denní potřeba vody

Celková potřeba vody je stanovena v [Příloze 10_10_Výpočet potřeby vody](#).

5.4.2 Potrubní rozvody

Rozvod studené i teplé vody bude proveden z plastového potrubí PP-R firmy Ekoplastik. Potrubí bude spojováno pomocí tvarovek a pomocí tepla lisováním. Potrubí bude vedeno v konstrukci podlahy a částečně v drážce ve zdivu (HELUZ) nebo v sendvičové skladbě (Two by Four, Velkox). Vodorovné potrubí teplé vody bude tepelně izolováno materiálem rockwool Flexorock ,viz P_10_14_Tepelná izolace potrubí. Studená voda bude chráněna pouzdem z materiálu Mirelon.

Pro teplou vodu budou izolace řešeny následovně: Volně vedené potrubí s vnitřním průměrem do 20 mm bude opatřeno izolací s tl. stěny min. 30 mm. U potrubí s vnitřním průměrem nad 20 mm a více bude tloušťka stěny min 40 mm. Potrubí vedené v konstrukci podlahy a v drážce zdiva (sendviči), s vnitřním průměrem do 20 mm bude opatřeno izolací s tl. stěny min 30 mm. U potrubí s průměrem nad 20 mm a více bude tl. stěny min 40 mm. Ostatní potrubí bude opatřeno izolací s tl. stěny min. 10 mm. Potrubí vedené ve zdivu bude opatřeno izolací a zazděno.

Přívod studené vody bude vyveden v prostoru technické místnosti, kde bude v potrubí instalován uzavírací ventil.

Vodoměrná souprava bude osazena v technické místnosti. Hlavní uzávěr vody – uzávěr za vodoměrem je součástí vodoměrné soupravy. Umístění vodoměrné šachty musí být zřejmé z části projektové dokumentace „Situace stavby“. Bude použita vodoměrná souprava Hawle, typ 101.24 se šroubením, kohouty, filtrem a zpětnou klapkou 3/4. Typ vodoměru určí místní příslušný správce vodovodní sítě.

5.4.3 Ohřev vody

Příprava teplé vody bude zabezpečena pomocí akumulční nádrže firmy Atrea, typ IZT-U-TSS. Dodavatelem akumulční nádrže je firma Atrea. Na přívodní potrubí studené vody bude před zásobník namontována sdružená pojistná armatura a tlaková membránová expanzní nádoba s ventilem pro expanzní nádobu. Mezi expanzní nádobu a zásobníkem nebude instalována žádná pojistná armatura. Expanzní armatura musí být instalována jako průtočná. Na výstupním potrubí teplé vody ze zásobníku bude osazen termostatické směšovací ventil (vnější závit DN 1) se zpětnými ventily, který zajistí konstantní a bezpečnou teplotu vody

vystupují ze zásobníku (zabraní opaření. V případě nedostatečné teploty vody ve vnořeném zásobníku akumulární nádrže bude voda dohřáta na požadovanou teplotu elektropatronou

V objektu bude řešeno cirkulační potrubí s cirkulačním čerpadlem s integrovanými spínacími hodinami.

5.4.4 Vodovodní baterie

Veškeré vodovodní baterie budou použity pákové od firmy Ptáček s.r.o. Vanová, sprchová, umyvadlová baterie budou použity ze série Franke. Dřezová baterie bude použita Franke s vytahovatelnou sprškou hlavicí.

Vodovodní baterie mohou být nahrazeny jinými, např. termostatickými. Doporučuje se nainstalovat filtr mechanických nečistot min 200 µm.

5.4.5 Zkoušky vnitřního vodovodu

Před tlakovou zkouškou potrubí bude vnitřní vodovod prohlédnut, zda je v souladu s projektovou dokumentací a s ustanovením příslušných technickým norem. Tlaková zkouška bude provedena bez pojistných a výtokových armatur dle ČSN 73 6660 Vnitřní vodovody.

5.5 Doplnující zařízení na rozvody ZT, nebo s nimi související

Rozvody ZT jsou připraveny k instalaci vestavěné myčky a pračky v kuchyňské lince prostoru kuchyně.

5.6 Poznámka

V případě jakékoliv změny – úpravy projektové dokumentace (stavební části), konzultujte s autorem této části projektové dokumentace.

Veškeré práce musí být provedeny dle příslušných platných norem a předpisů!

Dokumentace je zpracována v rozsahu pro stavební řízení a nenahrazuje prováděcí projektovou dokumentaci.

6. Závěr

6.1 Ekonomické zhodnocení

Položka	Heluz	Velox	TbF
Základy	146 744 Kč	146 744 Kč	146 744 Kč
Obvodové a vnitřní stěny	322 000 Kč	371 489 Kč	410 506 Kč
Stropní konstrukce	135 297 Kč	127 237 Kč	115 446 Kč
Střešní konstrukce (atika)	88 819 Kč	109 037 Kč	86 921 Kč
Střešní plášť RD	99 088 Kč	99 088 Kč	99 088 Kč
Střešní plášť garáž	29 874 Kč	29 874 Kč	29 874 Kč
Překlady	56 677 Kč	1 971 Kč	0 Kč
Podlaha RD	86 397 Kč	86 397 Kč	86 397 Kč
Podlaha garáž	23 543 Kč	23 543 Kč	23 543 Kč
Vnitřní povrchy	41 082 Kč	38 220 Kč	38 220 Kč
Vnější povrchy	115 991 Kč	115 273 Kč	115 273 Kč
Okna a dveře	157 577 Kč	157 577 Kč	157 577 Kč
Klempířské výrobky	75 697 Kč	75 697 Kč	75 697 Kč
Venkovní plochy dlažba	16 200 Kč	16 200 Kč	16 200 Kč
Celkem	1 394 986 Kč	1 398 347 Kč	1 401 486 Kč

6.2 Tepelně technické zhodnocení

Hodnoty součinitele U [$W/m^2.K$] jednotlivých konstrukcí

	Heluz	Two by Four	Velox
Okenní otvory	0,65	0,65	0,65
Obvodové zdivo	0,108	0,093	0,106
Obvodové zdivo RD/garáž	0,069	0,073	0,091
Podlaha obytné místnosti	0,105	0,105	0,105
Strop	0,104	0,080	0,103
Dveře exteriér	0,8	0,8	0,8

V diplomové práci jsem hodnotil rodinný pasivní dům pro seniory ve třech konstrukčních variantách, a to z pohledu ekonomického a stavební tepelné techniky.

V diplomové práci jsem postupoval způsobem, kdy jako výchozí konstrukci jsem zvolil cihelný systém Heluz, kdy pro pasivní dům je doporučeno řešení Heluz Family 2in1 o tl. stěny 500 mm. U takto zvoleného řešení jsem stanovil součinitel prostupu tepla U [$\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$]. Další konstrukční skladby, systém Two by Four a Velox byly voleny tak, aby jejich součinitel prostupu tepla byl stejný nebo lepší a zároveň byly ekonomicky (cenově) akceptovatelné.

Přehled výsledků (výstupu z SW Tepelná technika) je přehledně seřazen v tabulce v článku B.2.9. Hodnoty součinitele U jsou v rozmezí 0,07 – 0,11 [$\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$]. Při běžně používaných a doporučených skladbách vyšla tl. vnějších konstrukcí 460 mm pro Two by Four a 560 mm pro Velox.

Nejlepší výsledků dosáhla skladba Two by Four, jelikož při nejmenší tl. konstrukce má nejlepší součinitel prostupu tepla. To umožňuje při stejné půdorysné ploše základů získat největší vnitřní plochu místností. Rozdíl je 6,13 m^2 oproti řešení Heluz, což je 3,4%. Přehled vypočtených ploch je uveden v tabulce v článku A.3.h).

Řešení podlahy bylo zvoleno pro všechny konstrukční systémy stejné, neboť je jednotlivé systémy neřeší a složení podlahy je zcela v kompetenci projektanta a požadavků investora. Složení podlahy jsem volil na základě provozních parametrů budovy a je popsáno v článku B.2.6.b).

Další hodnotící konstrukcí byl strop. Tato konstrukce byla vždy provedena v daném stavebním systému a posouzena z pohledu tepelné techniky a ekonomického hlediska. Řešení Heluz generovalo tloušťku stropu (vždy bez tepelné izolace v nadstropním prostoru) 250 mm, Two by Four 260 mm a Velox 255 mm. Hodnoty součinitele U jsou opět uvedeny v tabulce článku B.2.6.b). Z pohledu tepelné techniky opět vítězí konstrukce Two by Four.

Z ekonomického pohledu nejlépe vychází Heluz. Jako jednoznačně nejdražší se ukázala konstrukce TbF. Rozdíl v jednotlivých cenách je naprosto zanedbatelný. Viz příloha P_10_1.

Na základě plošných rozměrů a cen jednotlivých skladeb konstrukcí jsem vypočítal průměrnou cenu konstrukce stěny (vnější i vnitřní) za m^2 v dané stavbě. Heluz – 1243,- Kč/ m^2 , Two by Four – 1584,- Kč/ m^2 , Velox – 1434,- Kč/ m^2 . V tomto porovnání vítězí Heluz. Další přehled cen je uveden v příloze P_10_1.

Konstrukce zastřešení je shodná opět pro všechny tři varianty a je popsána v článku B.2.6.b). Konstrukci zastřešení tvoří strop a střecha. Jedná se tedy o jednoplášťovou konstrukci.

Jako další neopomíjený parametr bylo to, aby takto zvolené konstrukce splnily doporučení pro konstrukce pro pasivní domy, které je uvedené v ČSN 73 0540-2. Dále byly

konstrukce hodnoceny na teplotní faktor a šíření vlhkosti. Všechny konstrukce těmto požadavkům vyhověly.

U navržených domů jsem provedl stanovení měrné potřeby tepla na vytápění a stanovení ztrát. Heluz 19 kWh/(m².a), Two by Four 19 kWh/(m².a), Velox 19 kWh/(m².a). Zde je to nerozhodně. U konstrukce Two by Four se projevila snížená možnost akumulace.

Celkové tepelné ztráty objektu jsou opět stejné na úrovni 2 kW. Na základě těchto hodnot jsem volil technická zařízení pro objekt, jako je vzduchotechnika a vytápění, solární systém a následně rozvody vody, kanalizace, atd.

Cílem diplomové práce nebylo sestavit detailní položkový rozpočet stavby, ale nastínit cenu za jednotlivé hlavní části objektu. K tomuto účelu byl použit seznam, který používají odhadci při stanovení ceny stavby. V jednotlivých kalkulacích není započítána cena prací, je zohledněna pouze cena materiálu.

Takto stanovené náklady v Kč na jednotlivá řešení RD jsou téměř naprosto stejné.

Každé z uvedených konstrukčních řešení má své nesporné výhody i nevýhody. Všechny řešení jsou moderní modulární systémy, které beze zbytku splňují současné požadavky na tepelnou techniku. Z ekonomického pohledu je pochopitelné, že jednotlivá řešení jsou cenově v jedné úrovni. Kdyby tomu tak nebylo, byla by preferována jedna z variant a ostatní výrobci by nebyli schopni konkurence. Z pohledu ceny nejlépe vychází řešení Velox. Ovšem z praxe je patrné, že takto postavených domů je velmi málo. Nejvíce je preferován paradoxně nejvíce drahý cihlový systém od Heluzu. Toto je způsobeno několika důvody.

Mimo jiné tím, že je tady jistá historická setrvačnost a myšlenka, že dům musí být zděný. Dřevostavby např. Two by Four se k nám dostávají v posledních 20 letech a nemají ještě takovou tradici jako zděné domy. Další nespornou výhodou je ucelenost stavebních prvků firmy Heluz. Jako příklad je možné uvést např. překlady v kombinaci s prostorem pro rolety – roletové překlady. U řešení Two by Four a Velox je rolety nad 1,5 m nutno řešit samostatným boxem na fasádě nebo ucelená řada překladů v modulu. Další komplikace s Two by Four je např. dosažení vzduchové neprůzvučnosti. Při nekvalitně provedené montáži se tento parametr dosahuje jen velice těžce.

S tím úzce souvisí i to, že zděný (cihlový) dům postaví kterákoliv stavební firma, ale stavba domu Two by Four nebo Velox vyžaduje už jisté zkušenosti a praxi a je lépe si najmou specializovanou firmu.

Na druhou stranu řešení Two by Four umožňuje elegantní zakomponování rozvodů do stavební konstrukce, v případě Heluz se musí sekat do cihelného zdiva.

Závěrečná část, která se u nás v ČR zatím moc nezohledňuje je odstranění stavby po konci její životnosti, zde je jasným favoritem Two by Four. Stavba postavená v tomto systému se relativně jednoduše dá rozebrat a velké procento stavebních materiál se dá bez potíží recyklovat. Tento ekonomický aspekt se zohledňuje jen velice zřídka.

Na závěr lze konstatovat toto: Neexistuje žádná nejvýhodnější varianta, kterou by bylo možné jednoznačně doporučit z hlediska ekonomiky nebo tepelné techniky pro danou stavbu. Vždy to bude záležet na požadavcích a možnostech investora. Z dat uvedených viz výše bych se přiklonil k řešení Two by Four.

V diplomové práci jsem volil řadu kompromisů, které zaručily spolehlivější a věrnější porovnání dat. V reálné situaci bych volil taková řešení, která by optimalizovala použitý konstrukční systém. Např. u Two by Four bych nedělal klasickou základovou desku, ale stavbu založil na betonových patkách a dřevěném roštu, dále by se dala použít předvěšená fasáda, okna ve vrstvě tepelné izolace, apod. Teoreticky se nejlépe jeví kombinace systému. Kdy zděné (monolitické) jádro zabezpečí jistou tepelnou setrvačnost objektu a lehká obvodová konstrukce tepelně izolační vlastnosti.

7. **Seznam použité literatury**

- [1] ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – část 2: Požadavky, říjen 2011
- [2] ČSN Prezentace Ing. Tomáš Petříček, Doc. Ing. Antonín Fajkoš, CSc. FAST VUT Brno, <http://www.izolace.cz/downloads/BH05-04-petricek-dvouplastove.pdf>
- [3] Propagační materiál firmy HELUZ, Cihelné pasivní domy, <http://www.heluz.cz/uploads/images/pdf/prospekty/pasivni.pdf>
- [4] Propagační materiál firmy HELUZ, stropní nosníky, <http://www.ecihla.cz/files/stropni-nosniky-heluz.pdf>
- [5] Popis systému TWO by FOUR, http://www.svet-drevostavby.cz/cs/Technologie/technologicka-reseni/Kanadska-technologie----two-by-four----
- [6] Tepelně technické hodnocení dvouplášťových větraných střech, <http://stavba.tzb-info.cz/strechy/5667-dvouplastove-strechy-ii>
- [7] Popis ztracené bednění Velox, <http://www.velox.cz/cs/ztracene-bedneni/>
- [8] Popis konstrukčního řešení monolitického sbírkového stropu Velox, <http://www.velox.cz/cs/zebirkovy-monoliticky-strop/>
- [9] Vyhláška č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
- [10] Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- [11] Zákon 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- [12] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- [13] Nařízení vlády 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [14] Vyhláška č. 048/1982 Sb., Českého úřadu bezpečnosti práce, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení
- [15] Vyhláška č. 023/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb
- [16] ČSN 73 0833 Požární bezpečnost staveb - Budovy pro bydlení a ubytování, Změna 1 z 2/2013
- [17] ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb - Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty, Změna 1 z 2/2013
- [18] TNI 730329 - Zjednodušené výpočtové hodnocení a klasifikace obytných budov s velmi nízkou potřebou tepla na vytápění - Rodinné domy. 8/2010

- [19] Nařízení vlády 101/2005 Sb., podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- [20] Nařízení vlády 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- [21] Zákon 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny
- [22] Zákon 309/2009 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
- [23] Vyhláška 383/2001 Sb. Ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s odpady
- [24] Zákon 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů
- [25] Vyhláška 381/2001 Sb., Ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů)
- [26] Zákon 020/1966 Sb., o péči a zdraví lidu
- [27] Zákon 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů
- [28] Zákon 102/2001 Sb., o obecné bezpečnosti výrobků a o změně některých zákonů (zákon o obecné bezpečnosti výrobků)
- [29] Zákon 472/2005 Sb., úplné znění zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší a o změně některých dalších zákonů (zákon o ochraně ovzduší), jak vyplývá z pozdějších změn
- [30] Vyhláška 006/2003 kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb
- [31] Realizace prvků BEST – ztracené bednění,
<http://www.presbeton.cz/produkty/zdici-prvky/ztracene-bedneni/zb-vyska-25-cm/>
- [32] Podklady pro projektování a realizaci staveb, <http://www.velox.cz/cs/ke-stazeni/>
- [33] Doporučené omítky pro systém Heluz, <http://www.heluz.cz/ke-stazeni/doporucene-omitky/>
- [34] Doporučené omítky pro systém Velox, <http://www.velox.cz/cs/ke-stazeni/>
- [35] Výpočet oplechování atiky <http://www.e-klempir.cz/oplechovani-atiky/>

[36] VZT jednotka Atrea Duplex RK4

<http://www.atrea.cz/cz/search?keyword=duplex+R4&x=0&y=0>

[37] IZT <http://www.atrea.cz/cz/search?keyword=duplex+R4&x=0&y=0>

[38] Popis solárního systému TS 300, <http://www.solarenavi.cz/slunecni-kolektory/produkty/instalace-na-klic/5-kolektoru-ts300-tuv-pritapeni/>

[38] ČOV Gonap, <http://www.gonap.cz/soubory/file209.pdf>

8. Seznam obrázků

Obr. 1. Princip Sokratova slunečního domu

Obr. 2. Katastrální mapa

Obr. 3. Fotografie pozemku

Obr. 4. Řez stropní konstrukcí Heluz

Obr. 5. Řez stropní konstrukcí Velox

Obr. 6. Ukázka řešení překladů Heluz

Obr. 7. Ukázka řešení překladů Velox

9. Seznam výkresů

Viz seznam výkresů v PD.

10. Seznam příloh

10.1 Výpočet orientační ceny stavby

10.2 Výpis oken a dveří

10.3 Výstupy z programu Teplo 2011

10.3.1 Vnější stěna Heluz Family 2in1, tl. 500 mm

10.3.2 Vnější stěna Heluz RD/garáž

10.3.3 Strop Heluz

10.3.4 Podlaha RD – koberec

10.3.5 Podlaha RD – dlažba

10.3.6 Vnější stěna Velox, tl. 560 mm

10.3.7 Vnější stěna Velox RD/garáž

10.3.8 Strop Velox

10.3.9 Vnější stěna TbF , 460 mm

10.3.10 Vnější stěna Tbf RD/garáž

10.3.11 Strop TbF

10.4 Výstupy z programu Ztráty 2011

10.4.1 Ztráty 2011Heluz

10.4.2 Ztráty 2011Velox

10.4.3 Ztráty 2011TbF

10.5 Výstupy z programu Energie 2013

10.5.1 Energie 2013 Heluz

10.5.2 Energie 2013 Velox

10.5.3 Energie 2013 Tbf

10.6 Energetický štítek obálky budovy

10.6.1 Energetický štítek Heluz

10.6.2 Energetický štítek Velox

10.6.3 Energetický štítek TbF

10.7 Výpočet potřeby teplé vody

10.8 Výpočet splaškové kanalizace

10.9 Výpočet dešťové kanalizace

10.10 Výpočet potřeby vody

10.11 Návrh zdroje tepla (Vzduchotechnika)

10.12 Dimenze podlahového vytápění

10.13 Výpočet expanzní nádoby

10.14 Dimenze tepelně izolačního potrubí

10.15 Technická zpráva solární systém